

2312/13

19

h
h

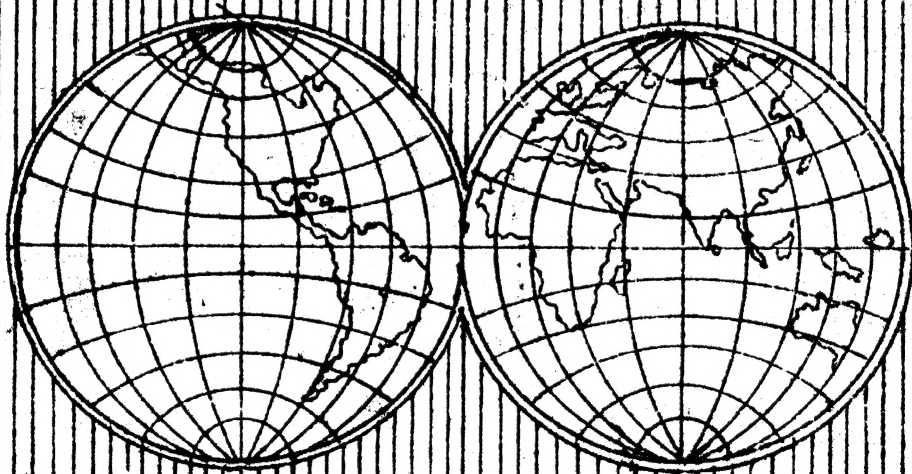
۲۹۶ ۹۱۰
۱-۲

8

قدرت کے کھیل : عملی جغرافیہ

۲۹۶

حصہ دوم



رتن لعل ایم۔ اے

قیمت فی جلد

۱۰/-

لاہور
رے صاحب منشی گلاب سنگھ اینڈ سنز
ایجوکیشنل پبلشرز

قیمت فی جلد

۱۰/-

قدرت کے کھیل

یا
عملی جغرافیہ

حصہ دوم

ساتویں جماعت کے لئے

از

لالہ رتن لعل ایم۔ اے (فزکس و کیمسٹری)۔
انسپکٹر مدارس (سابق سائنس انسپکٹر مدارس پنجاب)۔
اسسٹنٹ پروفیسر گورنمنٹ کالج لاہور
فیو پنجاب یونیورسٹی

لاہور

رے صاحب منشی گلاب سنگھ اینڈ سنز
ایجوکیشنل پبلشرز

۱۹۱۹ء

مفید عام پریس لاہور میں باہتمام لالہ موتی رام نیہر چھپا

فہرست مضامین

نمبر شمار	مضمون	نمبر صفحہ
	باب اول - گرمی - سردی کے ابتدائی اصول	
۱	ٹھنڈی اور گرم چیزیں	۱
۲	گرمی سے چیزیں پھیلتی ہیں	۲
۳	کم و زیادہ گرم کی پہچان - تھرمائیٹر	۳
۴	گرمی - جاڑا - میکسیم و منیم تھرمائیٹر	۴
۵	آگ اور ٹمپریچر	۵
۶	سرایت و ایصال حرارت	۶
۷	روزمرہ زندگی سے تعلق	۷
۲۰ و ۲۳		
	باب دوم - آفتاب کی شعاعیں زمین پر	
۸	دن - رات - آفتاب کا طلوع و غروب	۸
۹	زمین کے مختلف حصوں میں گرمی سردی	۹
۱۰	موسموں کا تغیر و تبدل	۱۰
۱۱	آفتاب کی ظاہری گردش کے مشاہدے	۱۱
۱۲	۳۵ و ۳۹ مشاہدات کے نتائج پر بحث	۱۲
۱۳	۲۲ آفتاب کی ظاہرہ گردش کی اصلیت	۱۳
۱۴	۲۶ چاند - تارے	۱۴
۵۲		
	باب سوم - آب و ہوا	
۱۵	آب و ہوا کے متعلق طبعی قانون	۱۵
۱۶	۵۲ ریگستان - جنگل - سمندر کی آب و ہوا	۱۶

نمبر شمار	مضمون	نمبر صفحہ
۱۷	پھاڑوں کی آب و ہوا	۶۳
	باب چہارم - ہوائیں	
۱۸	ہواؤں کے رخ پر گردش زمین کا اثر . . .	۶۹
۱۹	دائمی ہوائیں	۷۱
۲۰	مقامی موسمی ہوائیں - مون سون	۷۴
	باب پنجم - برف و بخارات	
۲۱	ٹھوس چیزوں کا پگھلنا - برف کا پانی . .	۷۷
۲۲	جھیل - سمندروں کا جمن - قلفیان	۸۲
۲۳	برف کا سمندر کے پانی پر تیرنا	۸۳
۲۴	پانی کے بخارات بننا	۸۷
۲۵	جوش	۸۸
۲۶	پھاڑوں پر پانی کا ابلنا	۹۱
۲۷	پانی کی مہیگر (سمندر سے)	۹۳
۲۸	برف کے کارخانے	۹۵
۲۹	ہوا میں پانی	۹۷
۳۰	خشک و نم دار ہوا کی پہچان	۹۹
	باب ششم - بخارات سے پانی	
۳۱	شبنم	۱۰۱
۳۲	بادل	۱۰۲
۳۳	اولہ - برف	۱۰۳
۳۴	پالہ - بارش کی پیمائش	۱۰۴
۳۵	مشاہدات کا ریکارڈ	
۳۶	مشاہدات کے گراف	

عملی جغرافیہ

باب اول

ٹھنڈی اور گرم چیزیں

جغرافیہ کی تعلیم میں زمین پانی اور ہوا کی وہ خاصیتیں معلوم ہونے کے بعد جن کا بیان گذشتہ جماعت میں پڑھایا جا چکا ہے۔ حرارت کا بیان بھی پڑھایا جانا ضروری ہے۔ جس سے معلوم ہوگا۔ کہ گرمی سردی سے کیا کیا عجیب و غریب تماشے روئے زمین پر وقوع میں آتے ہیں۔ اور نیز یہ کہ موسموں میں تبدیلی اور زمین کے مختلف حصوں کی آب و ہوا میں فرق کن وجوہات سے پیدا ہوتا ہے۔ نیز ہواؤں کا چلنا۔ مینہ و برف کا برسا۔ شبنم اور پالے کا پڑنا۔ یہ سب امور سردی و گرمی کے اثر سے ہی ظہور میں آتے ہیں۔ لہذا اس کتاب کو حرارت کے بیان سے ہی شروع کیا جاتا ہے +

ہم سب جانتے ہیں۔ کہ گرمی کسے کہتے ہیں۔ اور سردی کے گرم اور سرد چیز میں کیا فرق ہے۔ چارے میں سردی لگتی ہے۔ اور گرمیوں میں گرمی۔ جو چیز چھونے سے ہاتھ کو گرم معلوم ہو۔ وہ گرم۔ جو ٹھنڈی معلوم ہو۔ وہ ٹھنڈی۔ نیز اگر دو چیزوں کا مقابلہ کریں۔ تو زیادہ گرم کی نسبت کم گرم کو ٹھنڈی کہہ سکتے ہیں۔ مثلاً اُبلتے ہوئے دودھ کی نسبت پینے کے قابل دودھ ٹھنڈا کہنا دیگا۔ اور برف کے مقابلے میں معمولی کنوئیں کے پانی کو گرم کہا جائیگا +

حرارت پیدا ہونے کے ذرائع | دنیا میں گرمی پیدا کرنے کے مختلف

ذریعے ہیں۔ ان میں سب سے ضروری آفتاب ہے۔ کہ جس سے بے انتہا حرارت ہر وقت زمین تک پہنچتی رہتی ہے۔ نیز لکڑی کوئلے وغیرہ سے آگ جلا کر یا تیل اور سپرٹ کے لمپ روشن کر کے گرمی پیدا کی جاتی ہے۔ اگر کسی چیز کو زور سے رگڑیں۔ تو بھی گرم ہو جاتی ہے۔ جیسے ایک بٹن کو میز پر رگڑنے سے صاف ظاہر ہو جاویگا۔ ہاتھوں کو آپس میں رگڑنے سے حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ بجلی وغیرہ سے بھی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اس کا مفصل ذکر یہاں نہیں ہو سکتا۔

گرمی سے چیزوں کا پھیلنا

شاید تم کو معلوم نہ ہو۔ کہ آگ کے پاس رکھنے سے چیزیں صرف گرم ہی نہیں ہو جاتیں۔ بلکہ بڑی بھی ہو جاتی ہیں۔ مثلاً کیا تم جانتے ہو۔ کہ ٹھنڈے چمچے کی نسبت گرم چمچا لمبا ہوتا ہے۔ اور ٹھنڈی دیگی کی نسبت گرم دیگی کا حجم زیادہ ہوتا ہے۔ نہیں تم نہیں جانتے۔ وجہ یہ ہے۔ کہ لمبائی یا حجم میں فرق اتنا تھوڑا پڑتا ہے۔ کہ آنکھوں کو نظر نہیں آتا۔ ہاں اگر احتیاط سے ناپ لیا جائے۔ تو یہ بات آسانی سے ثابت ہو جاوے گی۔

تجربہ۔۔۔ بچے کی شکل میں دو لکڑی کے ٹکڑوں پر ایک موزہ بننے کی سلائی یا تکلا رکھا ہے۔ اس کا ایک سلا ایک بھاری وزن سے دبا ہوا ہے۔ دوسرے سرے کے بچے ایک سوئی یا پن رکھی ہے۔ اگر



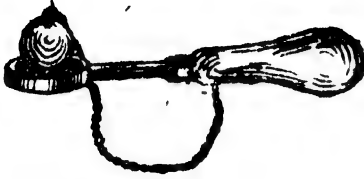
یہ سلا ذرا بھی آگے بڑھے تو سوئی گھومیگی۔ اس سوئی میں ایک تینکا لگا ہوا ہے۔ کہ جس کے پھرنے سے سوئی کا گھومنا صاف نظر آ جاتا ہے۔ اگر سلائی کو لمپ سے گرم کریں۔ تو تینکا فوراً بتا دیگا۔ کہ سلائی لمبی ہو رہی ہے۔

اب سوال یہ اٹھتا ہے۔ کہ یہ سنج گرم ہونے سے لمبی ہی ہو رہی ہے۔

یا موٹی بھی - اگر ایک دھات کا گولہ لیں - اور ایک چھلا ایسا لیں - کہ جس میں سے گولا ٹھیک گزر سکے - تو گرم ہونے پر گولا اُس میں سے نہ گزر سکیگا - جس سے ثابت ہوگا - کہ گرم ہو کر چیزیں ہر طرف کو پھیلتی ہیں - صرف لمبائی کے رُخ ہی نہیں »

نوٹ - یہاں روزمرہ کے تجربے

کی طرف توجہ دلانی چاہیے - مثلاً پیوں کے بال گرم کر کے چڑھائے جاتے ہیں - یا شیشے کی ڈاٹ اگر پھنس جاوے - تو شیشی کی گردن گرم کرنے سے کھل جاتی ہے - اگر بہت احتیاط

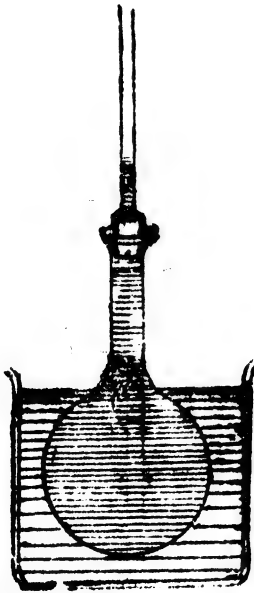


سے تجربے کئے جاویں - تو معلوم ہوتا ہے - کہ مختلف دھاتیں کم و بیش پھیلتی ہیں - لیکن ان کا مفصل ذکر کرنا ضروری نہیں ہے »

نوٹ برائے مدرس - اگر مدرسہ میں تانبے اور لوہے کی دوہری پٹی موجود ہو - تو اُس کے گرم ہو کر خم دار ہونے سے ثابت کیا جاسکتا ہے - کہ تانبا لوہے سے زیادہ پھیلنا ہے »

حرارت سے صرف ٹھوس چیزیں ہی نہیں پھیلتیں - بلکہ پانی مثیل پارہ وغیرہ مائعات بھی پھیل جاتے ہیں - اور ٹھوس چیزوں سے زیادہ »

تجربہ - اس شیشی میں پانی ہے - مٹہ پر ڈاٹ ہے - جس میں ایک نلی لگی ہوئی ہے - جہاں تک پانی ہے - وہ نشان نظر آ رہا ہے - اگر شیشی کو گرم پانی کے برتن میں رکھیں - تو پہلے پانی قدرے اُترتا ہے - اور پھر ایک دم اوپر چڑھنے لگ جاتا ہے - وجہ یہ ہے - کہ پہلے شیشی گرم ہو کر برقی ہوئی - پانی ٹھنڈا رہا اور نیچے اُتر گیا - جب پانی تک حرارت پہنچی - تو وہ شیشی کی نسبت زیادہ



اور نیچے اُتر گیا - جب پانی تک حرارت پہنچی - تو وہ شیشی کی نسبت زیادہ

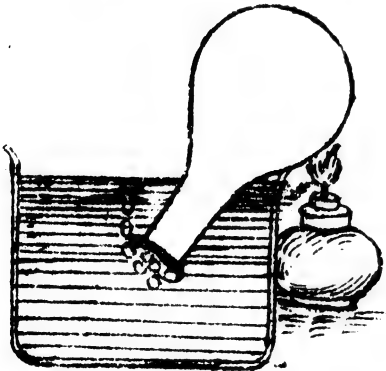


پھیلنا۔ اور اوپر چڑھ گیا۔
یہ بھی اندازہ لگانا چاہئے۔ کہ پانی تخمیناً
کس قدر پھیلتا ہے۔ اس کی سادی تریکب
یہ ہے۔ کہ ایک صراحی میں ۱/۲ تک پانی بھر
کر نشان لگا دو۔ پھر پانی کو گرم کرو۔
جب اُبلنے کے قریب ہو۔ اور نقطہ ب
پر پہنچ جاوے۔ تو وہاں بھی نشان لگا دو۔
صراحی میں ٹھنڈا پانی ڈال کر نقطہ ۱/۲ تک
کا کل حجم اور نقطہ ۱/۲ اور ب کے درمیان
کا حجم پیمانے دار سینڈر سے ناپ لو۔ جس سے
معلوم ہوگا۔ کہ مھولی پانی کھولاؤ کے درجے
تک گرم ہونے میں کس قدر پھیلتا ہے۔

صراحی کا حجم ۱/۲ تک = سکب سنٹی میٹر
گردن کا حجم اسے ب تک = سکب سنٹی میٹر
نسبت = فی صدی

اور ملاحظات سے بھی تجربہ کر کے معلوم ہو سکتا ہے۔ کہ وہ بھی حرارت
سے پھیلتے ہیں۔ گو کم و بیش۔

اسی طرح ہوا بھی گرم ہو کر پھیلتی ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔



نشینی میں ہوا ہے۔ اس کا منہ
پانی میں دیدیا۔ اور نشینی کو گرم کیا
تو ہوا کے پتے نکلنے لگے۔ چونکہ
ہوا پھیل گئی ہے۔ ٹھنڈا ہونے
دے۔ تو ہوا سکڑ جاوے گی۔ اور پانی
نشینی کے اندر چلا جاوے گا۔

ہوا کے پھیلنے کی مقدار کا تخمینہ
اس طرح لگ سکتا ہے۔ خشک صراحی

کے منہ میں تلی لگا کر کھولتے ہوئے پانی میں رکھو۔ جب اندر کی ہوا
گرم ہو جاوے۔ تو تلی کو انگوٹھے سے بند کر کے ٹھنڈے پانی کے
برتن میں ڈبو دو۔ پانی اندر چڑھ جاوے گا۔ اور اندر گئے ہوئے پانی

کم اور زیادہ گرم کی پہچان تھرمامیٹر (Thermometer)

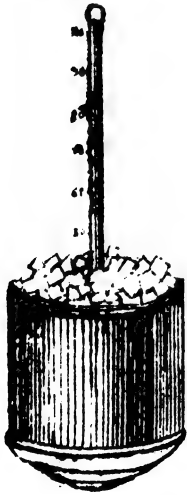
اس سبق کے شروع میں ایک نیا لفظ سیکھ لینا ضروری ہے۔ وہ لفظ تھرمامیٹر (Temperature) ہے۔ جو چیز زیادہ گرم ہو۔ کہا جاتا ہے۔ کہ اس کی تھرمامیٹر زیادہ ہے۔ جو کم گرم ہو۔ اس کی تھرمامیٹر کم ہوتی ہے۔ مثلاً بخار میں آدمی کی تھرمامیٹر بڑھ جاتی ہے۔ گرمیوں میں ہوا کی تھرمامیٹر زیادہ اور جاڑے میں کم ہوتی ہے۔ اگر یہ معلوم کرنا ہو۔ کہ دو چیزوں میں سے کونسی زیادہ گرم ہے۔ اور کونسی کم یعنی کس کی تھرمامیٹر زیادہ ہے۔ اور کس کی کم۔ تو ہاتھ لگا کر معلوم کر سکتے ہیں۔ لیکن اس کا پورا بھروسہ نہیں۔ اول تو اُبلتے ہوئے پانی میں ہاتھ ہی نہیں دیا جاسکتا۔ دوم ہاتھ خود کبھی ٹھنڈا ہوتا ہے۔ کبھی گرم۔ جو ہاتھ برف کے پانی میں رکھا رہا ہو۔ اسے معمولی پانی گرم معلوم ہوگا۔ اور جو ہاتھ گرم پانی میں رکھا ہوگا۔ اسے معمولی پانی ٹھنڈا معلوم ہوگا۔ خود بخبرہ کر کے یہ آزما سکتے ہو۔ اس لئے ہاتھ کا پورا بھروسہ نہیں۔

پچھلے سبق میں جو نلی دار شیشی پانی کا پھیلنا دکھلانے کے لئے بنائی گئی تھی۔ اس شیشی کو ہم یہ معلوم کرنے کے کام میں لاسکتے ہیں۔ کہ کون سی چیز زیادہ گرم ہے۔ کون سی کم۔ مثلاً اگر دو ٹپ پانی کے بھرے ہوئے ہوں۔ اور اس شیشی کو پہلے ایک ٹپ میں پھر دوسرے میں رکھیں۔ تو جس میں رکھنے سے پانی نلی میں زیادہ اونچا رہے۔ اس کی تھرمامیٹر زیادہ ہوگی۔ لیکن چونکہ یہ شیشی بہت بڑی ہے۔ اس کا اٹھائے پھرننا مشکل ہے۔ اور اس میں اور بھی نقص ہیں۔ اس لئے ایک نہایت باریک نلی کے آگے شیشے کی ایک کھوکھلی گولی بنا لیتے ہیں۔ اور اس میں بجائے پانی کے پارہ بھر لیتے ہیں۔ نلی کا ٹنڈہ اوپر سے بند کر دیتے ہیں۔ اور اس کو تھرمامیٹر۔ یعنی تھرمامیٹر نا پنے کا پہچان کہتے ہیں۔

نوٹ برائے مدرس۔ یہاں سنٹی گریڈ تھرما میٹر دکھانا چاہئے۔
 تھرما میٹر کو لے کر دیکھو۔ نیچے گولی میں پارہ
 دکھائی دیتا ہے۔ اور سور کرنے سے علی میں بھی یہ
 چمکدار چیز تھوڑی دور تک نظر آویگی۔ دیکھو۔ کہ
 کمرے میں پارہ کس نشان پر ہے۔ باہر دھوپ میں
 لے جاؤ۔ پارہ اُس نشان سے اوپر چڑھ گیا۔ کیونکہ
 دھوپ میں ہوا کی پٹری پھر زیادہ ہے۔ اب یہ دیکھنا
 ہے۔ کہ تھرما میٹر پر جو درجے لگائے گئے ہیں۔
 وہ کسی مقررہ قاعدہ سے لگائے ہیں۔ یا یونہی۔
 اگر دو تھرما میٹر لے کر انہیں پانی کے ایک
 ہی برتن میں رکھیں۔ تو دونوں کا پارہ ایک ہی درجہ
 تک آتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے۔ کہ درجے خاص
 قاعدے سے لگائے جاتے ہیں۔



تجربہ۔ تھوڑی سی برت کوٹ کر شیشے کے
 ایک گلاس میں ڈالو۔ اور تھرما میٹر کی گولی اُس
 میں رکھو۔ تھوڑی دیر میں پارہ صفر درجہ پر آ جاوے گا۔
 اس سے معلوم ہوا۔ کہ اس قسم کے تھرما میٹر میں برت کی پٹریچہ
 کو صفر کہا گیا ہے۔ اب اس تھرما میٹر کو کھولتے ہوئے پانی۔ بلکہ
 اس سے بھی



بہتر یہ ہے۔
 کہ کھولتے
 ہوئے پانی
 کی بھاپ
 میں رکھو۔
 اُس صورت
 میں درجہ
 تقریباً سو
 ہوگا۔ اس
 سے معلوم ہوا۔ کہ اس تھرما میٹر میں اُبلتے پانی کی پٹریچہ کو سو کہا گیا ہے۔

سے معلوم ہوا۔ کہ اس تھرما میٹر میں اُبلتے پانی کی پٹریچہ کو سو کہا گیا ہے۔

اس قسم کے تھرمائیٹر کو جس میں پگھلتی برت کی ٹیڑھچر یعنی جماؤ کے درجہ کو صفر اور اُبلنے پانی کی ٹیڑھچر یعنی کھولاؤ کے درجہ کو سو کہا جاتا ہے۔ سنٹی گریڈ (Centigrade) یعنی سو درجے کا کہتے ہیں۔ کیونکہ اس میں جماؤ اور کھولاؤ کے درمیانی فرق کو سو حصوں یا ڈگریوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ سائینس کے کام میں اکثر یہی تھرمائیٹر آتا ہے۔

نوٹ۔ پگھلتی ہوئی برت کی ٹیڑھچر ہمیشہ اور ہر جگہ یکساں ہوتی ہے۔ لیکن آگے چل کر تم کو معلوم ہوگا۔ کہ اُبلتا ہوا پانی ہر جگہ ایک جتنا گرم نہیں ہوتا۔ یعنی اُبلتے پانی کی ٹیڑھچر ہر جگہ یکساں نہیں ہوتی۔ پہاڑوں پر کم ٹیڑھچر کا پانی بھی اُبلنے لگتا ہے۔ لیکن میدانوں میں یعنی سطح سمندر پر سو درجہ پر ہی کھولتا ہے۔

نوٹ برائے مدرس۔ اتنا بیان پڑھنے کے بعد ہر ایک طالب علم کو تھرمائیٹر کے پڑھنے اور استعمال کرنے کی کافی مشق کرانی چاہئے۔ طلبہ مختلف چیزوں کی ٹیڑھچر دریافت کریں۔ اور اگلے صفحے پر درج کرتے جاویں۔

مثلاً ہوا۔ پانی۔ دود وغیرہ کی ٹیڑھچر دریافت کرنا۔ کمرے کے باہر اور اندر کی ہوا کا مقابلہ کرنا۔ کوئیں اور ملنے کے پانی کا مقابلہ کرنا۔ صبح اور شام اور دن اور رات کی ٹیڑھچر کا مقابلہ کریں۔

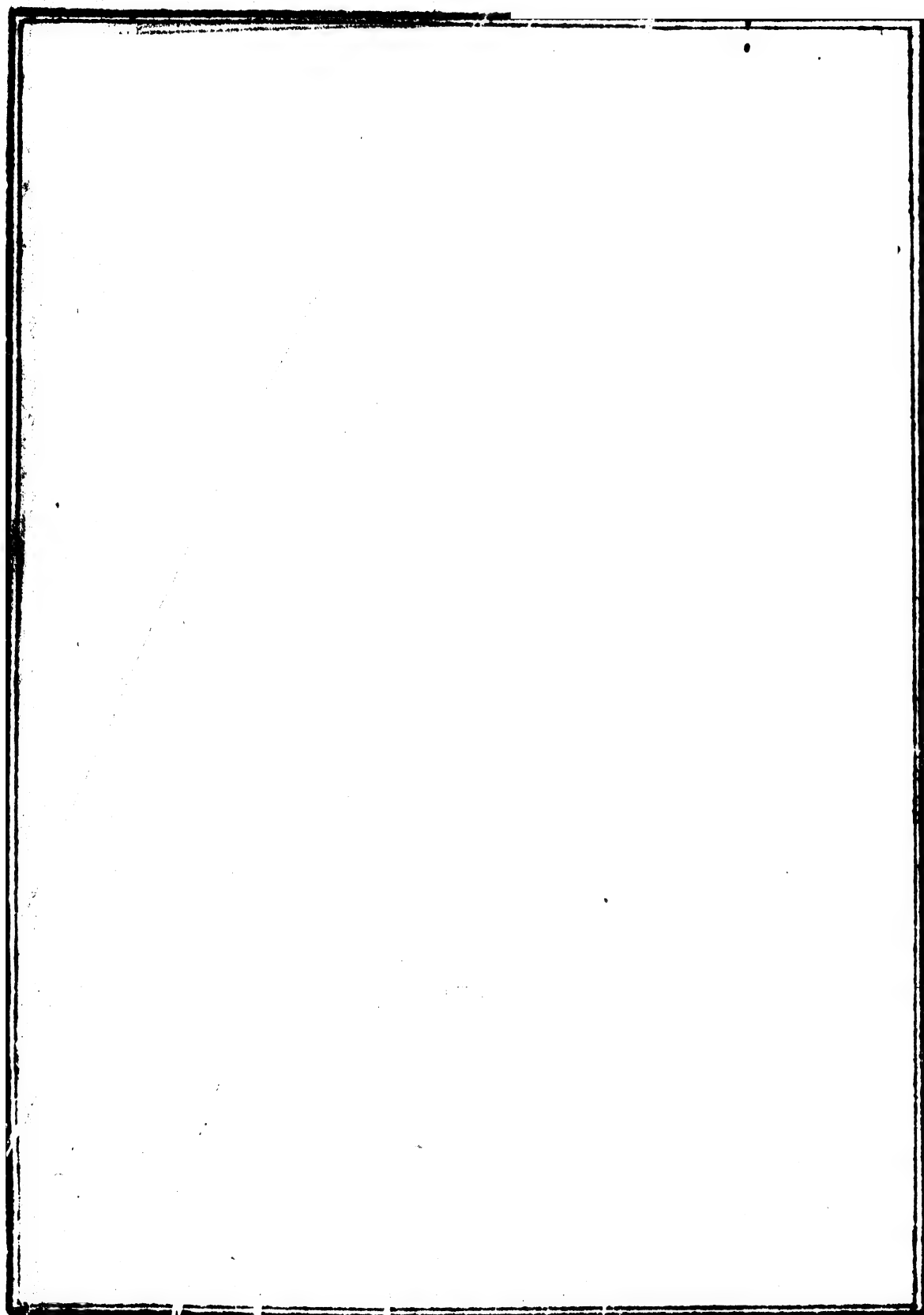
(۱) کمرے کی ہوا کی ٹیڑھچر تاریخ وقت

(۲) برآمدہ کی " " " "

(۳) پانی " " " "

(۴)

(۵)



فارن ہائیٹ تھرمائیٹر

علاوہ سنٹی گریڈ تھرمائیٹر کے ایک اور تھرمائیٹر بھی انگلستان میں بہت مروج ہے۔ اور ہندوستان میں بھی آپ نو ہوا کے محکمے واسطے اور ڈاکٹر لوگ عموماً اسی تھرمائیٹر سے کام لیتے ہیں۔ اس کا نام فارن ہائیٹ Fahrenheit تھرمائیٹر ہے۔

نوٹ برائے مدرس۔ طلباء کو فارن ہائیٹ تھرمائیٹر دکھانا چاہئے اور اس کو بروٹ اور کھولتے پانی میں رکھ کر پھر پڑھنی چاہئے۔
فارن ہائیٹ تھرمائیٹر میں پانی کے جھاؤ کے درجے کو ۲۰ اور کھلاؤ کے درجے کو ۱۲۰ کہا جاتا ہے۔ اور درجہ کھلاؤ اور جھاؤ کے درمیان فرق کو ۲۰۲ - ۳۲ = ۱۸۰ حصوں یا ڈگریوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ حالانکہ اسی فرق کو سنٹی گریڈ میں سو ڈگریوں میں تقسیم کیا گیا تھا۔

اس طرح معلوم

سنٹی گریڈ اور فارن ہائیٹ کا تعلق۔

ہوگا۔ کہ سنٹی گریڈ کی

سو ڈگریوں کی پڑتھر کا فرق فارن ہائیٹ کے ۱۸۰ ڈگریوں کے فرق کے برابر ہے۔ یعنی سنٹی گریڈ میں ایک ڈگری کا فرق فارن ہائیٹ میں $\frac{5}{9}$ ڈگری کے فرق کے برابر ہے۔ مثلاً اگر دو برتنوں کی پڑتھر پھر میں ۱۰ ڈگری سنٹی گریڈ کا فرق ہوگا۔ تو فارن ہائیٹ کے مطابق ان میں $\frac{5}{9} \times 10 = 5.5$ ڈگری کا فرق ہوگا۔ اسی طرح کہہ سکتے ہیں کہ فارن ہائیٹ میں ایک ڈگری کا فرق سنٹی گریڈ میں $\frac{9}{5}$ فرق کے برابر ہے۔

کسی ایک کے درجوں کو دوسرے میں تبدیل

کرنا۔ سوال۔ اگر کسی پڑتھر سنٹی گریڈ



میں ۱۰ ہو۔ تو فارن ہائیٹ میں کیا ہوگی؟
 دس ڈگری سنٹی گریڈ کے معنی ہیں۔ برف یا جماؤ کی پٹریچر سے
 ۱۰ س گ زیادہ یعنی جماؤ سے ۱۰ ف زیادہ لیکن چونکہ فارن ہائیٹ
 میں جماؤ کے درجے کو ۳۲ کہتے ہیں۔ اس لئے اس چیز کی پٹریچر
 $۳۲ + ۱۸ = ۵۰$ نظر آویگی۔ گریا عام قاعدہ ہوا۔ کہ (ڈگری سنٹی گریڈ
 $\times \frac{9}{5} + ۳۲ =$ ڈگری فارن ہائیٹ)
 برعکس اس کے اگر کسی پٹریچر فارن ہائیٹ کو سنٹی گریڈ میں
 تبدیل کرنا ہو۔ تو ۳۲ کم کرنے سے معلوم ہو جاویگا۔ کہ پٹریچر جماؤ
 کے درجے سے کتنی اوپر ہے۔ اور پھر اسے $\frac{5}{9}$ میں ضرب دے کر
 سنٹی گریڈ کی ڈگریاں آجائیں گی +
 مثلاً ۷۷ ف = ۷۷ - ۳۲ یعنی ۴۵ ف جماؤ سے اوپر۔
 اور $۴۵ \times \frac{5}{9} = ۲۵$ س گ +

عملی کام

ایک دو پیڑوں مثلاً پانی کی پٹریچر سنٹی گریڈ میں دیکھو۔ اور
 حساب سے درجہ فارن ہائیٹ نکالو۔ پھر فارن ہائیٹ پٹریچر
 سے پٹریچر دریافت کر کے اس کی تصدیق کر کے نیچے درج کرو

نام چیز	درجہ سنٹی گریڈ	درجہ فارن ہائیٹ حساب سے	درجہ فارن ہائیٹ شاہدہ

دو چیزوں کی پڑت بھر فارن ہائیٹ میں دریافت کر کے اسے سنٹی گریڈ میں تبدیل کرو۔ اور مشاہدہ سے تصدیق کرو۔

نام چیز	درجہ فارن ہائیٹ	درجہ سنٹی گریڈ حساب سے	درجہ سنٹی گریڈ مشاہدہ سے

میکسٹم منیم تھرمامیٹر

جغرافیہ میں کسی مقام کی آب و ہوا کے ہوتا ہے۔ کہ وہاں گرمی سردی کی کیا حالت رہتی ہے۔ جس کے معنی یہ ہیں۔ کہ دن میں ہوا زیادہ سے زیادہ کس پڑت بھر تک گرم ہو جاتی ہے۔ اور رات کو کم سے کم پڑت بھر کیا ہوتی ہے۔ یہ دریافت کرنے کے لئے میکسٹم منیم تھرمامیٹر نہایت کارآمد ہے۔ اس سے صاف معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ کسی مقررہ وقت میں مثلاً کل صبح ۱۰ بجے سے آج ۱۰ بجے تک زیادہ سے زیادہ پڑت بھر کیا ہوئی۔ اور کم سے کم کیا۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ گلی ایک گلی ہے۔ جس کے آگے خم دار نلی لگی ہوئی ہے۔ نلی کے دوسرے سوے پر ایک نوص ہے۔ جس میں جگہ خالی نظر آتی ہے۔ گلی اور نلی میں کوئی بے رنگ مائع بھرا ہوا ہے۔ لیکن نلی کے کچھ حصے میں



پارے کا ایک ڈورا نظر آ رہا ہے۔ نلی کے دونو حصوں میں پارے سے اوپر دو سیاہ رنگ کی لوسے کی سوئیاں لوب ہیں۔ ایک کمائی کی وجہ سے نلی میں اس طرح پھنس کر آتی ہیں۔ کہ خود بخود بچے نہیں گر سکتیں لیکن جھٹکا دینے سے یا مقناطیس کی طاقت سے اوپر نیچے ہو سکتی ہیں۔ اور مائع میں آسانی سے گزر سکتی ہیں۔

لیکن یہ سوئیاں پارے میں داخل نہیں ہو سکتیں۔ جب ہوا کی پٹری پھر بڑھتی ہے۔ تو گولی کا مائع پھیل کر پارے کو آگے سرکاتا ہے۔ اور پارہ ل سوئی کو دھکیلتا ہے۔ جب تک پٹری پھر بڑھتی جاوے گی۔ ل سوئی بھی آگے بڑھتی جاوے گی۔ لیکن جس وقت پٹری پھر گھٹنے لگی۔ اس وقت پارہ تو واپس آجائیگا۔ لیکن ل سوئی پیچھے سرریگی۔ زیادہ سے زیادہ پٹری پھر کے درجہ پر ہی ٹھہری رہے گی۔ اور میکسم (یعنی زیادہ سے زیادہ) پٹری پھر کو ظاہر کریگی۔ جب پارہ واپس ہٹے گا۔ تو آخر کار ب سوئی سے ٹکرائیگا۔ اور جب تک پٹری پھر گھٹتی جاوے گی۔ پارہ ب سوئی کو پیچھے دھکیلتا جائیگا۔ لیکن پھر دوبارہ پٹری پھر بڑھنے لگی۔ تو ب سوئی آگے نہ سرریگی۔ بلکہ کم سے (منہم) پٹری پھر کو ظاہر کرتی رہے گی۔

دونو صورتوں میں سوئیوں کا نیچے کا سرا دیکھا جانا چاہئے۔ کیونکہ وہ ہی پارے سے ٹکراتا ہے۔ اس میں درجے فارن ہائیٹ کے مطابق ہوتے ہیں۔ اس شکل میں ل ۹۰ ہے۔ اور ب ۶۵ ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ کل سر پھر کو زیادہ سے زیادہ پٹر۔ پھر ۹۰ فٹ اور رات کو کم سے کم ۶۵ فٹ ہوئی۔ روز ۱۰ بجے ان سوئیوں کو مقناطیس سے یا جھٹکا دے کر پارے کے ساتھ ملا دینا چاہئے۔

نوٹ برائے مدرس۔ میکسم منہم تھرمائیٹر کسی برآمدہ میں لٹکا رہنا چاہئے۔ جہاں کھل ہوا لگے۔ لیکن تھرمائیٹر پر دھوپ نہ پڑے۔ حفاظت کے لئے ایک چھوٹی سی جلی دار الماری دیوار میں جڑی جاسکتی ہے۔ جس میں تھرمائیٹر لٹکے رہیں۔ طلبہ کو ہر روز معینہ وقت پر مشاہدے کر کے کتاب کے آخر میں درج کرنے چاہئیں۔ اور گراف بنانے چاہئیں۔ جس طرح اس جگہ بیان کیا گیا ہے۔

ڈاکٹری تھرمامیٹر

تھرمامیٹر ایک نہایت ہی مفید کام انسان کے جسم کی حالت بتانے میں دیتا ہے۔ تندرست آدمی کے جسم کی پیمائش تقریباً یکساں یعنی $98.6^{\circ}F$ رہتی ہے لیکن بخار ہونے کی صورت میں بڑھ جاتی ہے۔ اس لئے تھرمامیٹر بتلا سکتا ہے کہ کسی کو بخار کی حرارت ہے یا نہیں۔ جسم کی پیمائش درجہ حرارت کرنے کے لئے تھرمامیٹر کی گولی منہ میں زبان کے نیچے رکھی جاتی ہے۔ اگر ایسا ہو سکے تو بغل میں رکھنی چاہئے۔ اگر معمولی تھرمامیٹر سے کام لیں۔ تو یہ وقت ہوگی کہ تھرمامیٹر کو منہ میں یا بغل میں لگے ہوئے ہی بڑھنا ہوگا۔ باہر نکال کر پڑھنے سے پیمائش میں فرق پڑ جاوے گا۔ اس کے علاوہ معمولی تھرمامیٹروں میں ایک ڈگری اتنی چھوٹی ہوتی ہے۔



کہ اس کے حصے نہیں پڑھے جاسکتے۔ اس لئے ڈاکٹروں کے پاس خاص قسم کا تھرمامیٹر ہوتا ہے۔ جس کی شکل اوپر ہے۔ اس میں درجے مرت $95^{\circ}F$ سے $110^{\circ}F$ تک ہیں۔ کیونکہ جسم کی پیمائش $95^{\circ}F$ سے کم اور $110^{\circ}F$ سے زیادہ ہو۔ تو انسان زندہ نہیں رہ سکتا۔ اس کے علاوہ اس تھرمامیٹر کی تلی میں نقطہ ن پر ایک خم ہے۔ کہ جس کی وجہ سے منہ سے باہر نکل کر ٹھنڈی ہوا میں آنے پر گولی کا پارہ ن کے نیچے ہی نیچے سکڑتا ہے۔ ن سے اوپر نلی کا پارہ جل کا توں رہتا ہے۔ اور اس لئے منہ سے باہر نکال کر دیکھ سکتے ہیں۔ کہ منہ میں پیمائش کیا تھی۔ گویا یہ بھی ایک قسم کا میکسم تھرمامیٹر ہے۔ جب تھرمامیٹر دوبارہ لگاتا ہو۔ تو جھٹکا دے کر نلی کا پارہ ن سے

نیچے اُتار بیٹے ہیں۔ اور ۹۵ پر لے آتے ہیں۔
 احتیاط۔ اس تھرمائیٹر کو نیز دھوپ یا گرم پانی میں نہ رکھنا
 چاہئے۔ ورنہ ٹوٹ جاویگا۔ اور ہر دفعہ استعمال کے بعد دھو لینا چاہئے۔
 تاکہ تھوک یا پسینا لگا نہ رہے۔ اچھے تھرمائیٹروں پر لکھا ہوا ہوتا
 ہے۔ کہ انہیں کتنی دیر تک لگائے رکھنا چاہئے۔ بعض ایک یا نصف
 منٹ میں ہی درست پڑ پھر بتا دیتے ہیں۔ لیکن کم قیمت والوں کو
 چار پانچ منٹ لگائے رکھنا پڑتا ہے۔
 نوٹ۔ طلبہ کو کافی مشن اس کے استعمال کی ہونی چاہئے۔ مشاہدات کو
 نیچے درج کرنا چاہئے۔

(۱) لڑکے کا نام پڑ پھر منہ میں پڑ پھر نفل میں

(۲)

(۳)

آگ یا گرمی کی مقدار اور ٹھیر پچر

اگر ایک چمچ بھر پانی ایک لمپ پر اور ایک لونا بھر پانی دو لمپوں پر برابر دیر تک کہیں۔ تو کونسا پانی زیادہ گرم ہوگا۔ ظاہر ہے۔ کہ چمچ کا پانی زیادہ گرم ہوگا۔ لیکن آگ تو لوٹے کے پانی کو زیادہ دی گئی تھی چونکہ اس کے نیچے دو لمپ جلائے گئے تھے۔ پھر کیا وجہ ہے۔ کہ چمچ کا پانی زیادہ گرم ہوا۔ وجہ ظاہر ہے کہ چمچ میں پانی بہت کم تھا۔ اس لئے تھوڑی آگ سے بھی زیادہ بڑھ چمچ تک گرم ہو گیا۔ اس مثال سے یہ ظاہر ہے۔ کہ آگ یا گرمی کی مقدار اور ٹھیر پچر ایک بات نہیں۔ اس صورت میں ٹھیر پچر تو چمچ کی زیادہ ہے۔ لیکن گرمی کی مقدار لوٹے میں زیادہ ہے۔ اس کا مقابلہ ہم شکر اور سٹاس سے کر سکتے ہو۔ ایک چھٹانک شکر سے بھی ایک گلاس پانی میں کافی سٹاس ہو جاتی ہے۔ لیکن ایک گھڑے بھر پانی میں دو چھٹانک شکر سے بھی کچھ سٹاس نہیں ہوتی۔

گرمی کی مقدار پانی کی ٹھیر پچر اور وزن دونوں پر منحصر ہے۔ تجربہ۔ کسی پلکے بین کے برتن میں کچھ پانی مثلاً ۱۲ اونس تاپ کر ڈالو۔ اور اسے ایک لمپ سے گرم کرو۔ دیکھو۔ کہ دو منٹ میں ٹھیر پچر میں کتنی زیادتی ہوتی ہے۔ اور چار منٹ میں کتنی۔

گرمی کی مقدار پانی کی ٹھیر پچر اور وزن دونوں پر منحصر ہے۔ تجربہ۔ کسی پلکے بین کے برتن میں کچھ پانی مثلاً ۱۲ اونس تاپ کر ڈالو۔ اور اسے ایک لمپ سے گرم کرو۔ دیکھو۔ کہ دو منٹ میں ٹھیر پچر میں کتنی زیادتی ہوتی ہے۔ اور چار منٹ میں کتنی۔

پانی کا حجم	شروع کی ٹھیر پچر	۲ منٹ کے بعد ٹھیر پچر	۴ منٹ کے بعد ٹھیر پچر

تجربہ۔ اب پہلے سے دگنا پانی لو۔ اُسی لپ سے اُسی طرح گرم کرو۔ دیکھو۔ کتنی زیادتی ہوتی ہے +

پانی کا حجم	شروع کی پٹریچر	۲ منٹ کے بعد پٹریچر	۴ منٹ کے بعد پٹریچر

اگر ان سادے تجربوں میں لپ کی نو یکساں رہے۔ اور برتن بہت ہلکا ہو۔ تو اندازاً معلوم ہو سکتا ہے کہ

(۱) اتنے ہی پانی کو دو گنی آگ دینے سے پٹریچر کی زیادتی دو گنی ہوگی +

(۲) اگر دو گنے پانی کو اتنی ہی آگ دیں۔ تو پٹریچر کی زیادتی نصف ہوگی +

(۳) اگر پٹریچر اتنی ہی بڑھانی منظور ہو۔ تو جتنے گنا پانی لوگے اتنے ہی گنی آگ دینی پڑے گی +

یہ باتیں بغیر تجربہ کئے بھی ہر ایک کے دل کو درست معلوم ہونگی +

یہ بھی ظاہر ہے کہ ایک پونڈ پانی کی پٹریچر ایک ڈگری بڑھانے کے لئے ہمیشہ اتنی ہی آگ یا گرمی کی مقدار خرچ ہوگی +

گرمی کی مقدار کا اندازہ ہی اس طرح لگاتے ہیں۔ کہ اس آگ سے کتنے پانی کو کتنے ڈگری گرم کر سکتے ہیں۔ مثلاً اگر معلوم کرنا ہو کہ

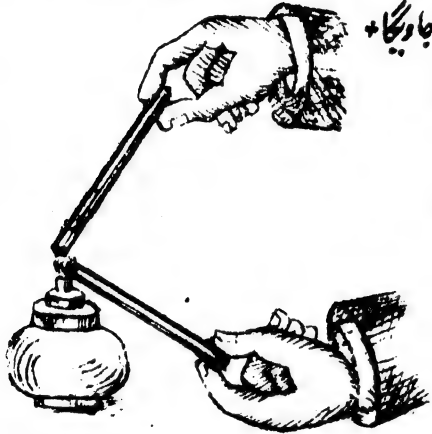
ایک سیر کوئلہ جلانے سے زیادہ گرمی پیدا ہوتی ہے۔ یا ایک سیر لکڑی سے۔ تو یہ دیکھ لینے۔ کہ اتنے ہی وزن کا پانی کوئلے جلانے سے

زیادہ ڈگری تک گرم ہوتا ہے۔ یا لکڑی کے جلانے سے +

آگ یا گرمی کی جتنی مقدار سے ایک پونڈ پانی ایک ڈگری سنٹی گریڈ گرم ہو جاتا ہے۔ اسے حرارت کی اکائی کہتے ہیں +

گرمی کا ادھر ادھر پھیلنا

ہر شخص جانتا ہے۔ کہ گرم چیز سے حرارت نکل کر چاروں طرف پھیلتی ہے۔ مثلاً اگر انگیٹھی جل رہی ہو۔ تو رفتہ رفتہ ادھر ادھر کی چیزیں گرم ہو جاویں گی۔ اگر تین کی چادر کے درمیان میں آگ رکھ دیں تو تھوڑی دیر میں ساری چادر گرم ہو جاوے گی۔ حرارت کے اس طرح ایک مقام سے دوسرے مقام تک جانے کے مختلف طریقے ہیں۔ جو چند تجربے کرنے سے آسانی سمجھ میں آجاوے گا۔

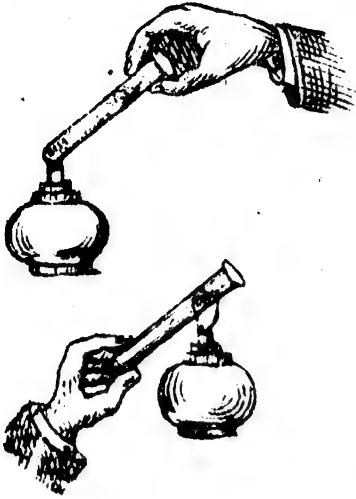


تجربہ اول۔ لوہے یا کسی اور دھات کی سلاخ کا ایک سرا آگ میں دیدر۔ رفتہ رفتہ دوسرا سرا بھی گرم ہو جاوے گا۔ یہ بھی دیکھ لو۔ کہ جیسے نکل میں دکھایا ہے۔ چاہے سلاخ کا اونچا سرا آگ میں دیں۔ خواہ نیچا۔ دونوں صورتوں میں تمام سلاخ گرم ہو جاتی ہے۔ اس صورت میں حرارت دھات کے ایک ذرے سے دوسرے میں سرایت کرتی چلی آتی ہے۔

اس لئے اس عمل کو سرایت حرارت یا کنڈکشن Conduction کہتے ہیں۔ لکڑی کا ایک سرا آگ میں دیں۔ تو وہ سرا جلنے لگتا ہے۔ لیکن دوسرا سرا کچھ بہت گرم نہیں ہوتا۔ چولھے میں لکڑی جل رہی ہو۔ تو بھی اس کے باہر کے سرے کو آسانی سے پکڑ سکتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ دھات جیسی ٹھوس چیزوں میں گرمی آسانی سے گزر سکتی ہے۔ لیکن لکڑی جیسی چیزوں میں نہیں گزر سکتی۔ یا یوں کہو۔ کہ لکڑی میں سرایت حرارت بہت کم ہوتی ہے۔

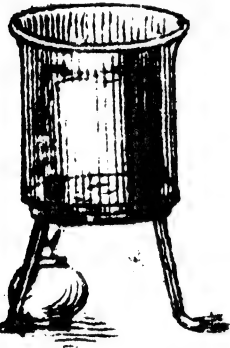
تجربہ دوم۔ اب ایک نلی میں پانی بھر کر اس کے پینچے لپ رکھ کر گرم کرو۔ رفتہ رفتہ تمام پانی گرم ہو جاتا ہے۔
تجربہ سوم۔ دوبارہ نلی میں پانی بھر کر گرم کرو۔ لیکن اس

طرح کہ لمپ کی لو اوپر کے پانی پر لگے۔ جیسے شکل سے ظاہر ہے۔ اس صورت میں دیکھو گے۔ کہ اوپر کا پانی کھولنے لگیگا۔ لیکن نیچے کا پانی بالکل ٹھنڈا رہیگا۔



ان تجربوں سے صاف ظاہر ہے۔ کہ دھات کے اور پانی کے گرم ہونے کے طریقے مختلف ہیں۔ دھات کی سلاخ میں تو حرارت اوپر سے نیچے اور نیچے سے اوپر دونوں طرف چل سکتی ہے۔ لیکن پانی میں صرف نیچے سے اوپر کو جاتی ہے۔ اوپر سے نیچے کو نہیں آسکتی۔ اس کی وجہ معلوم کرنے کے لئے ایک اور تجربہ کرو۔

تجربہ چہارم۔ پانی کا ایک چوڑا بیکر (گلاس) بیکر اس کے ایک کونے کو لمپ سے گرم کرو۔ اور یکایک ایک رنگ کی ڈٹی ڈال دو۔ جس جگہ لمپ کی لو پانی کو لگیگی۔ وہاں سے رنگ اوپر کو چڑھ ہیگا۔ اور دوسری طرف سے نیچے کو اتر ہیگا۔ اس سے معلوم ہوا۔ کہ گرم ہونے وقت پانی جیسی مائع چیزوں میں ایک گردش پیدا ہو جاتی ہے۔ جو ٹھوس چیزوں میں نہیں ہو سکتی۔ اس گردش کی وجہ سمجھنی آسان ہے۔ لو کے نزدیک کا پانی گرم ہو کر پھیلتا ہے۔ اور پھیل کر ہلکا ہو کر اوپر کو



چڑھتا ہے۔ اور ٹھنڈا بھاری پانی دوسری طرف سے نیچے اُترتا ہے۔ اور اس طرح گردش پیدا ہو جاتی ہے۔ تجربہ سوم میں نیچے کا پانی گرم نہ ہونے کی وجہ یہ ہے۔ کہ لمپ کی لو سے اوپر کا پانی گرم ہو کر ہلکا ہوا۔ لیکن وہ اوپر ہی رہا۔ اور گردش پیدا نہ ہو سکی۔ اور پانی میں سرایت حرارت ہوتی نہیں۔ اس لئے نیچے کا پانی ٹھنڈا رہتا ہے۔ پانی یا اور مائعات اور گیسوں میں گرم ہوتے وقت گردش پیدا ہونے

کے عمل کو ایصال یا کنوکشن convention کہتے ہیں +
ایک اور طریقہ - اگر انگلیٹھی یا آگ جل رہی ہو۔ اور ہم اس سے
کچھ دور بیٹھے ہوں۔ تو آگ کی گرمی یا تپش ہم تک پہنچتی ہے - سوچو
کہ یہ سرایت حرارت کی وجہ سے ہے - یا کنوکشن کی وجہ سے - غور
کرو گے - تو معلوم ہوگا - کہ دونوں میں سے کوئی صورت نہیں - انگلیٹھی اور
ہمارے درمیان سوائے ہوا کے اور کچھ نہیں ہے - لیکن گرمی ہوا کے
ذریعے سے ہم تک نہیں پہنچتی - اگر ہم اپنے چہرے کے سامنے ہاتھ
یا کاپی کر لیں - تو انگلیٹھی کی تپش فوراً رک جاتی ہے - اور چہرے
کو گرمی معلوم نہیں ہوتی - جس سے ظاہر ہے - کہ انگلیٹھی کی حرارت
بغیر درمیانی ہوا کو گرم کئے سیدھی ہم تک آتی ہے - آفتاب کی گرمی
بھی اسی طرح ہم تک



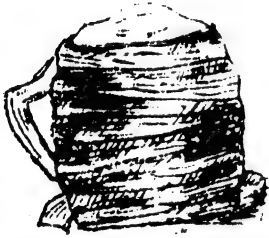
پہنچتی ہے - زمین سے
آفتاب تک تو ہوا بھی
نہیں ہے - آفتاب و کھڈ
میل دور ہے - اور ہوا
تو صرف سو ڈیڑھ سو
میل تک پائی جاتی
ہے - چونکہ یہ گرمی
کراں یا شعاعوں کی
شکل میں آتی ہے اسے
شعاعی حرارت
کہتے ہیں +

مختلف چیزوں میں کم و بیش سرایت حرارت اور اسکا روزمرہ زندگی سے تعلق

دھات کی سلاخ اور لکڑی کی چفتی کا مقابلہ کرنے سے صاف معلوم
ہو چکا ہے - کہ مختلف ٹھوس چیزوں میں گرمی کم و بیش سرایت
کرتی ہے - اس سرایت حرارت کے کم و بیش ہونے سے روزمرہ
زندگی میں بہت کام نکلتے ہیں - جس کی بہت سی مثالیں غور کرنے

پر خود بخود باد آ جائیگی۔ مثلاً دھوپوں اور درزیوں کی استریوں کے دستے لکڑی کے بنائے جاتے ہیں۔ اس لئے کہ ہاتھ نہ جلے۔ جب کسی گرم چیز کو اٹھانا ہوتا ہے۔ تو کپڑے سے پکڑ کر اٹھاتے ہیں۔ کیونکہ کپڑے میں سرائیت حرارت کم ہوتی ہے +

سوتی اور اونی کپڑا۔ | سوتی اور اونی کپڑے کا فرق ہر ایک شخص جانتا ہے۔ عام طور پر کہا جاتا ہے۔ کہ اونی کپڑا گرم ہوتا ہے۔ اور سوتی سرد۔ اس سے ہماری کیا مراد ہوتی ہے۔ مراد یہ ہے۔ کہ جاڑوں میں اونی کپڑا ہمیں باہر کی سردی سے محفوظ رکھتا ہے۔ اس کے محفوظ رکھنے کا باعث یہ ہے۔ کہ اونی کپڑے میں سرائیت حرارت سوتی سے بہت کم ہوتی ہے۔ اور اس لئے پہن لینے سے ہمارے جسم کی گرمی باہر نہیں جاسکتی۔ اور اس لئے ہم کو سردی معلوم نہیں ہوتی۔ لیکن یہ بھی یاد رہے کہ گرمی کے موسم میں برف کو مندے یا فلائین میں پیسٹ کر رکھتے ہیں۔ تاکہ وہ پگھلے نہیں۔ ظاہر یہ بات اُلٹی معلوم ہوتی ہے۔ کہ برف کو گرمی سے بچانے کے لئے اونی کپڑے میں پیسٹا جائے۔ جس کو گرم کہا جاتا ہے۔



لیکن دراصل اونی کپڑا باہر کی گرمی کو برف تک نہیں پہنچنے دیتا۔ اور اس لئے برف محفوظ رہتی ہے +

قدرت نے بھی سرد ملکوں کے جانوروں کو اون پر اور بالوں کی بولستین پہنا دی ہے۔ جس سے کہ ان کی اندرونی حرارت

قائم رہتی ہے + اسی طرح چاء کو گرم رکھنے کے لئے چاء دانیوں کے اوپر اونی کپڑے کی ٹوپی سی پہنا دیتے ہیں +

چینی اور شیشے میں دھاتوں کے مقابلے میں سرائیت حرارت کم ہوتی ہے۔ اس لئے تیز گرم چاء پیتے وقت دھات کے پیالے سے ہونٹ جل جاتا ہے۔ لیکن چینی کے پیالے سے نہیں جلتا +

ہم دیکھ چکے ہیں۔ پانی میں سرائیت حرارت نہیں ہوتی۔ اور اسی طرح ہوا میں بھی نہیں ہوتی۔ اس سے بھی بہت سے کام نکلتے

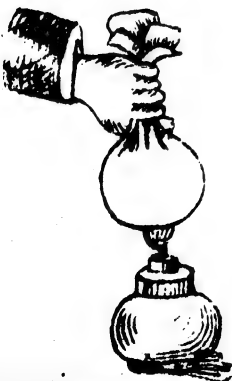
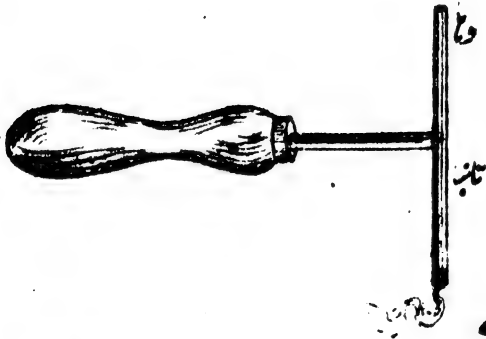
ہیں۔ مثلاً لحاف یا رضائی میں جب نئی دھنی ہوئی روٹی بھری جاتی ہے۔ تو بہت پھولا ہوا ہوتا ہے۔ یعنی اس میں ہوا کی ایک موٹی تہ موجود ہوتی ہے۔ جس میں حرارت سرایت نہیں کرتی۔ اور اس لئے لحاف سردی سے خوب محفوظ رکھتا ہے۔ جوں جوں لحاف پُرانا ہو کر دبنا جاتا ہے۔ وہ اتنا مدگرم نہیں رہتا +

مکانوں کی چھتیں اور بعض دفعہ دیواریں بھی دودھری بنائی جاتی ہیں۔ تاکہ درمیانی ہوا کی تہ کمرے کو گرمیوں میں باہر کی تپش سے اور سردیوں میں سردی سے محفوظ رکھے۔ گرمی سردی کے لحاظ سے پچھونس کا چھتر ٹین کے ساٹھان سے اچھا رہتا ہے +

تمام دھاتوں میں بھی سرایت حرارت یکساں نہیں ہوتی۔ چاندی میں اتنی زیادہ ہوتی ہے۔ کہ اگر چاندی کا چھچھ تیز گرم چاء میں پڑا ہو تو باہر کے سرے کو ہاتھ نہیں لگایا جاتا۔ تانبے میں بھی سرایت جلدی ہوتی ہے۔ گو چاندی سے کم اور لوہے میں اور بھی کم ہوتی ہے۔ اس لئے کھانا پکانے کے برتن تانبے کے بنانے بہتر ہیں +

اگر ایسی سلاخ لیں۔ جو آدھی تانبے اور آدھی لوہے کی ہو۔ اور

اس کو بیچ میں سے گرم کریں اور دونوں سروں پر فاسفورس یا موم کی ڈلیاں رکھیں۔ تو صاف ظاہر ہو جائیگا۔ کہ تانبے میں حرارت جلدی گزرتی ہے +



اگر ملل کا باریک کپڑا لیکر پتیل کے گولے یا پیالے وغیرہ پر اس طرح پیٹ دیا جائے کہ کوئی سلوٹ باقی نہ رہے۔ اور ملل دھات سے چپکی رہے۔ تو تمہیں تعجب ہوگا۔ کہ سپرٹ لمپ کے نوپر رکھنے سے بھی ملل جلیگی نہیں۔ کیونکہ جتنی حرارت لمپ سے آئیگی۔ فوراً دھات میں چلی جائیگی +

تانبے کی جالی ۱ استعمال۔
 ٹینے کے بیکر یا صراحی وغیرہ کو گرم کرنے کے لئے براہ راست لمپ کی لو پر نہیں رکھا جاتا۔ بلکہ درمیان میں تانبے کی جالی دے دیتے ہیں۔ جس سے حرارت پھیل جاتی ہے۔ اور برتن کے ہینڈ کے بر حصے کو پہنچتی ہے۔ اور اس طرح برتن کے ٹوٹنے کا اندیشہ کم ہو جاتا ہے۔

تھرموس بوتل۔ Thermos ایک بوتل ایجاد ہوئی ہے۔ کہ جس میں گرم پانی چلے وغیرہ گھنٹوں تک ٹھنڈی نہیں ہوتی۔ اور ٹھنڈی چیز گرم نہیں ہوتی۔ یہ ایک ٹینے کی دوہری بوتل ہوتی ہے۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ دو بوتلوں کے درمیان حصے میں سے ہوا خارج کر کے خلا پیدا کر دی جاتی ہے۔ تاکہ ہوا کے ذریعے سے بھی حرارت اندر یا باہر آجائے سکے۔ ٹینے کی بوتل کو محفوظ کرنے کے لئے۔ ٹین یا ایلو مینیم کا خول اوپر چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس قسم کی بوتل سفر میں بہت کام دیتی ہے۔



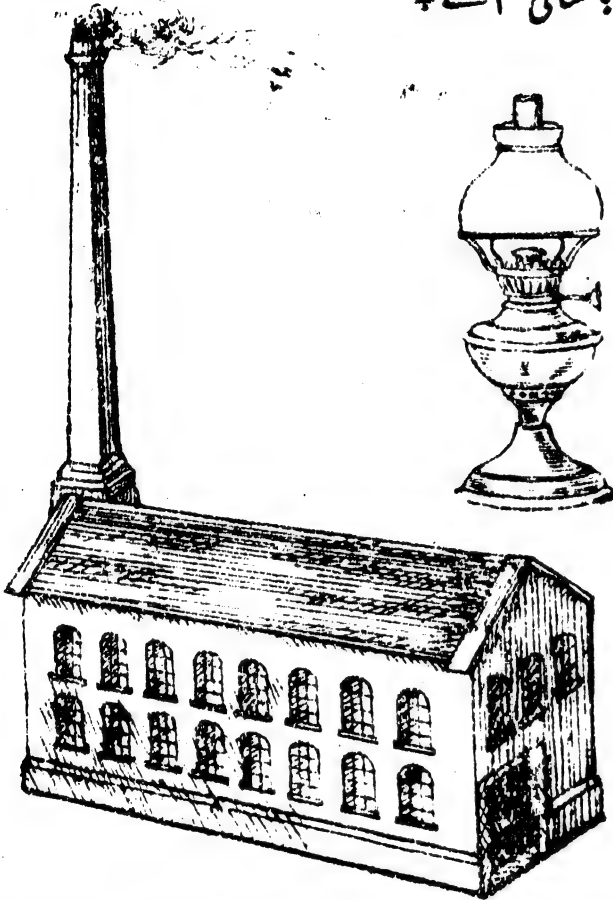
کنویشن اور روزمرہ زندگی

یوں تو کرہ ہوائی اور سمندر میں وہ حرکات عظیم جن پر تعلیم جغرافیہ کا دار و مدار ہے۔ یعنی مختلف ہواؤں کا چلنا اور سمندری رگوں کا پیدا ہونا ایک بڑے وسیع پیمانے پر کنویشن کا عمل ہے۔ لیکن ان کا ذکر آگے آئیگا۔ اس وقت چند اور مثالیں روزمرہ زندگی کے متعلق دے دینی کافی ہونگی۔

کمرہ میں ہوا کی آمد و رفت [روزمرہ کا تجربہ ہے۔ کہ جلتی ہوئی آگ کے شعلے اوپر کو اُٹھتے ہیں۔ اور دھوئیں کے اوپر چڑھنے سے صاف نظر آتا ہے۔ کہ ہوا کی ایک رز اوپر کی طرف جارہی ہے۔ اسی طرح بند کمرہ کی ہوا اندر رہنے والے آدمیوں کے سانس وغیرہ کی گرمی سے ہلکی ہو جاتی ہے۔ اور کمرے کے اوپر کو چڑھتی ہے۔ لہذا

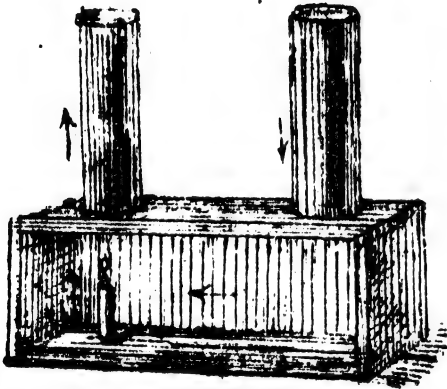
اگر ہم یہ چاہیں۔ کہ کمرے کی غلیظ ہوا باہر نکلتی رہے اور تازگی
ہوا باہر سے داخل ہوتی رہے۔ جو کہ صحت کے لئے نہایت ضروری
ہے۔ تو کمروں میں چھت کے قریب کھڑکیاں یا روشندان رکھنے
چاہئیں۔ جن میں سے گرم ہلکی ہوا باہر نکل سکے۔ تازگی ہوا معمولی
دروازے یا کھڑکیوں میں سے باہر نکل سکے۔

چھتیاں اور دودکش۔ آجکل کس
نے نہیں دیکھا۔ کہ مختلف کارخانوں کے
ساتھ ایک لمبا مینار کھڑا ہوتا ہے
کہ جس میں سے دھواں نکلتا رہتا
ہے۔ اس کو چھنی کہتے ہیں۔
اور یہ معمولی لمپ کی چھنی سے ہر
طرح مشابہ ہے۔ بیز کمروں
میں جو انگلیٹھی یا دودکش ہوتے
ہیں۔ کہ جن میں آگ جلا کر
کمروں کو گرم کرتے ہیں۔
ان کو بھی انگریزی میں چھنی
کہتے ہیں۔ ان سب کا اصول
ایک ہے۔ عام طور پر خیال
کیا جاتا ہے۔ کہ یہ چھنیاں
صرف دھوئیں کو باہر نکلانے
کے لئے بنائی جاتی ہے۔ در



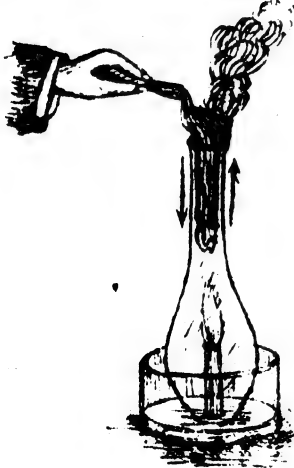
اصل یہ خیال غلط ہے۔ گو کارخانے اور مکان کی چھنی دھواں خارج
کرنے کا کام بھی دیتی ہے۔ لیکن ان کا بڑا مدعا یہ ہوتا ہے۔ کہ
چھنی کی وجہ سے ہوا کی ایک زور کی رو کو مٹے لکڑی یا اور جلنے والی
چیز میں سے گزرنے لگ جاتی ہے۔ آگ کی گرمی سے چھنی کے تل کی
ہوا گرم ہو کر ہلکی ہوتی ہے۔ اور زور سے اوپر کو اٹھنا چاہتی ہے۔ اور
اس کی جگہ لینے کے لئے نیچے سے ہوا کی رو داخل ہوتی ہے۔ کیونکہ
ہر ایک چیز کے جلنے کے لئے ہوا کی کافی مقدار کا ہونا ضروری ہے۔
اس لئے یہ ہوا کی رو جلانے میں بہت مدد دیتی ہے۔ اور کارخانوں

کی بھٹی پر وہی کام دیتی ہے۔ کہ جو لوہار اور سنار اپنی دھونکنی یا پھونکنی سے لپٹے ہیں۔ لمپ کی چھنی بھی ہوا کی رو ہی پیدا کرتی ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا۔ کہ چھنی دار لمپوں میں بتی کے نیچے سوراخ ہوتے ہیں۔ کہ جن میں سے تازی ہوا جاتی رہتی ہے۔ اور تیل کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ جس سے تمام دھواں جل جاتا ہے۔ اور روشنی تیز ہو جاتی ہے۔ اگر ان سوراخوں کو ہاتھ سے بند کر دو۔ تو فوراً دھواں نکلنے لگتا ہے۔ اگر چھنی کو اوپر سے بند کر دیں۔ تو ہوا کی رو بند ہو جاتی ہے۔ اور لمپ گل ہو جاتا ہے۔ کوئلے کی کانوں میں ہوا کا دوران بھی چھنی کے اصول پر قائم رکھا جاتا ہے۔ اور باہر سے تازی ہوا پہنچائی جاتی ہے۔ جس کے بغیر کام کرنے



والے زندہ نہیں رہ سکتے۔ اس کا اصول شکل میں دئے ہوئے تجربے سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ اس میں اس بکس کو ہم کوئلے کی کان خیال کر سکتے ہیں۔ اور دونوں تیلوں کو وہ کوئیں یا سوراخ کہ جن کے راستے کان میں جاتے آتے ہیں۔ سادی لوہے کی آگیشٹی میں بیچ میں جالی رکھ کر نیچے کے

حصے میں سوراخ اسی وجہ سے رکھتے ہیں۔ کہ اس میں سے ہوا کی رو گزر سکے۔



نوٹ برائے مدرس مدرس کو چاہئے۔
کہ جو کارخانہ۔ بھٹا۔ لوہار یا سنار کی دکان نزدیک ہو۔ وہاں لے جا کر مشاہدے کرائے۔ اور جو کچھ دیکھا جاوے۔ اس کا مختصر حال اخیر میں درج کیا جائے۔

باب دوم

آفتاب کی شعاعی حرارت

حرارت کے ایک جگہ سے دوسری جگہ جانے کا تیسرا طریقہ شعاعوں کے ذریعہ سے ہے۔ اور شعاعی حرارت کے آنے کی سب سے ضروری مثال آفتاب کی شعاعیں ہیں۔ کیونکہ دراصل گل روئے زمین کی گرمی و حرارت کا اصلی منبع آفتاب ہی ہے۔ اور اُسی کی شعاعوں کی برکت سے روئے زمین پر جاندار و بے جان قدرت کے کرشمے نظر آتے ہیں +

یہ تو تم پرٹھ آئے ہو کہ زمین ایک گیند نما گروہ ہے۔ جس کا گُل گھیرا ... ۲۵ میل ہے۔ اور قطر تقریباً ۸۰۰۰ میل ہے۔ آفتاب زمین سے بہت دور ہے۔ اور اُس کا فاصلہ ۹ کروڑ میل سے کچھ زیادہ رہتا ہے +

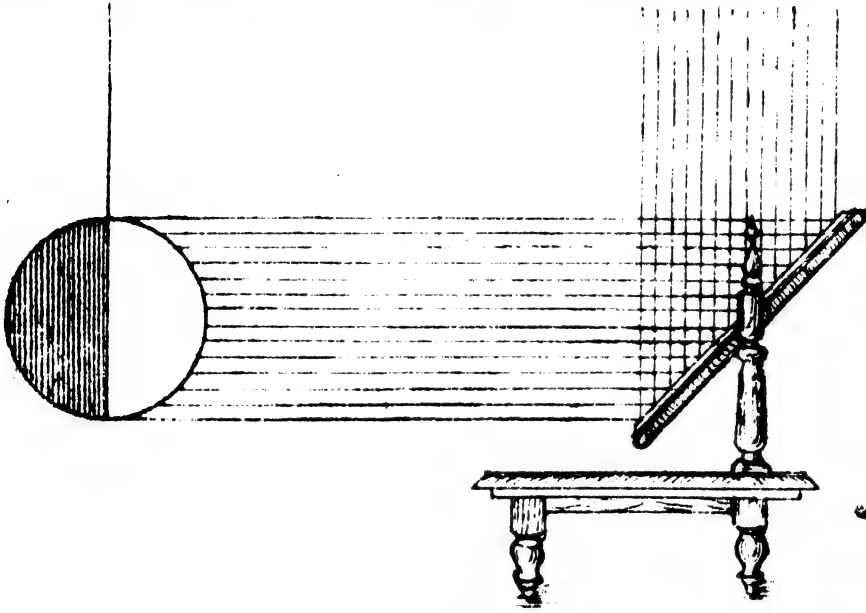
آفتاب کا طلوع و غروب

تم جانتے ہو۔ کہ سورج صبح مشرق یا پورب سے نکلتا ہے۔ دوپہر ایک اوپر کی طرف چڑھتا آتا ہے۔ پھر دھلنا شروع ہو جاتا ہے۔ اور شام کو مغرب میں غروب ہو جاتا ہے۔ نیز یہ کہ صبح شام کو کسی کھڑی چیز مثلاً مینار۔ یا ٹکڑی کی استادہ سلاخ کا سایہ لمبا ہوتا ہے۔ اور دوپہر کے قریب چھوٹا ہوتا ہے +

گو آفتاب روز مرہ چلتا نظر آتا ہے۔ لیکن دراصل آفتاب نہیں چلتا۔ بلکہ آفتاب کے طلوع و غروب ہونے کا یہ باعث ہے۔ کہ زمین ایک بھیری یا لٹو کی طرح اپنے ہی گرد چکر لگاتی ہے۔ جس کیلئے یا خیالی خط کے گرد لٹو گھومتا ہے۔ اُسے محور کہتے ہیں +

تجربہ۔ کرے میں آئینے کے ذریعے سے دھوپ کی شعاعیں لے آؤ۔ اور لٹو یا کوئی گول پھل مثلاً سنترہ ایک رشی میں لٹکا

کر اس کے سامنے گھاؤ۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ نصف گیند

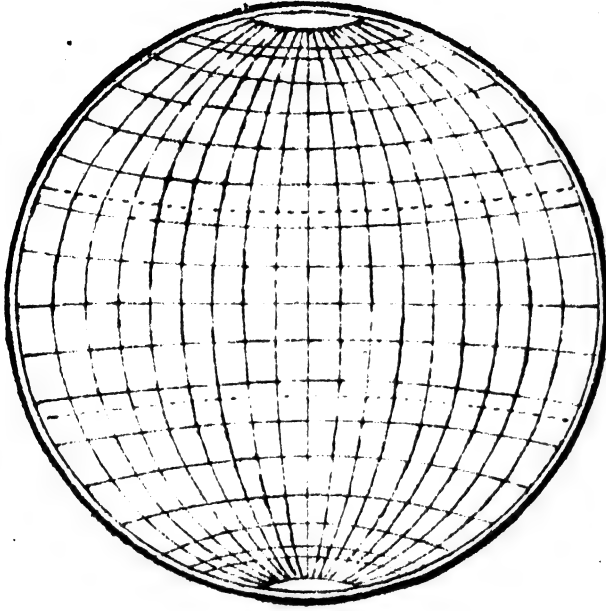


پر دھوپ
پر بگی۔ اور
نصف
نہیں پڑیگی۔
اسی طرح
ہمیشہ نصف
زمین پر دن
اور نصف پر
رات رہتی
ہے۔ زمین
مغرب سے
مشرق کو

اپنے محور کے گرد گھومتی ہے۔ اور اس کا ہر ایک حصہ باری باری
اندھیرے سے روشنی میں آتا ہے۔ اور پھر آفتاب کے سامنے سے
گزر کر اندھیرے میں چلا جاتا ہے۔ اگر اس پھل میں چھوٹی چھوٹی
پہنیں لگا کر زمین کے آدمی یا مینار تصور کریں۔ تو ان کے سائے
کے کم و بیش ہونے سے صبح۔ دوپہر اور شام کے سائے کی حالت
صاف ظاہر ہو سکتی ہے۔ جتنی دیر میں زمین ایک چکر پورا کرتی ہے۔
اتنی دیر میں ایک دن اور ایک رات کا عرصہ گزر جاتا ہے۔ اس
عرصے کے چوبیسویں حصے کو ایک گھنٹہ کہتے ہیں۔ تم کو اس بات سے
تعجب نہیں ہونا چاہئے۔ کہ زمین ساکن اور آفتاب گھومتا کیوں نظر آتا
ہے۔ جب ریل میں بیٹھتے ہو۔ تو دیکھتے ہو۔ کہ دراصل ریل آگے کو
چلتی ہے۔ معلوم ہوتا ہے۔ کہ درخت پیچھے کو بھاگے چلے جاتے ہیں۔
جب ہماری ریل اور ایک اور ریل اسٹیشن پر کھڑی ہوئی ہو اور ہماری
ریل چل پڑے۔ تو خیال ہوتا ہے۔ کہ دوسری ریل چل پڑی۔ اور
اسی طرح کشتی کے چلنے سے دریا کا کنارہ چلتا ہوا معلوم ہوا کرتا
ہے۔

دوسرے کو کاٹیں وہاں ہی وہ مقام ہوگا۔ نقشہ میں اس کے قریب ہی لاہور نظر آویگا۔ گویا لاہور کا عرض بلد تقریباً ۳۱ اور طول بلد تقریباً ۷۵ ہے۔

طول بلد اور وقت | تم جانتے



ہو۔ کہ زمین اپنے محور پر مغرب سے مشرق کو یکساں رفتار سے پھرتی ہے۔ اور جو مقام ہم سے مشرق کی طرف ہیں۔ وہ پہلے آفتاب کے سامنے آتے ہیں۔ یعنی وہاں آفتاب پہلے طلوع ہوتا ہے۔ اور جو ہم سے مغرب میں ہیں۔ وہاں ہم سے پیچھے طلوع ہوتا ہے۔ چونکہ آفتاب کے سامنے سے ۲۴ گھنٹے میں ۳۶۰ ڈگری طول بلد کی گزرتی ہیں۔ اس لئے ہر گھنٹے میں

$\frac{360}{24} = 15$ ڈگری گزرتی ہیں۔ یا یوں کہو۔ کہ ۱۵ منٹ میں ایک ڈگری گزرتی ہے۔ اس کے معنی ہوئے۔ کہ جو مقام دوسرے سے ایک ڈگری مشرق کو ہے۔ وہاں آفتاب چار منٹ پہلے ہی طلوع ہوگا۔ اور ۱۵ منٹ پہلے ہی غروب ہوگا۔ اور ۱۵ منٹ پہلے ہی دوپہر ہوگی۔ مثلاً لاہور گرینچ سے تقریباً ۷۵ ڈگری مشرق میں ہے۔ تو لاہور میں گرینچ کے مقابلہ میں پانچ گھنٹہ پہلے دوپہر ہوگی۔ یا جب گرینچ میں دوپہر ہوگی۔ تو لاہور میں شام کے پانچ بجینگے۔

باب سوم

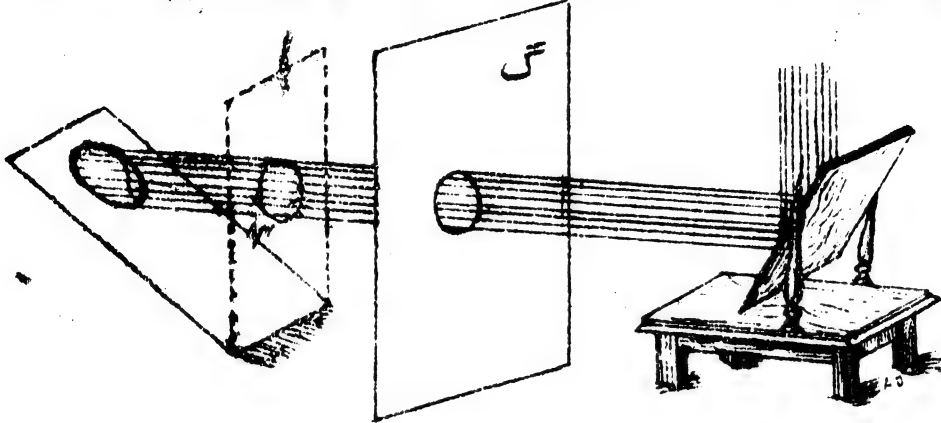
روئے زمین کے مختلف حصوں میں سردی و گرمی

تم نے سنا ہوگا۔ کہ روئے زمین کے مختلف حصوں میں آب و ہوا اور گرمی سردی کے لحاظ سے بہت فرق ہے۔ کئی ملک ایسے ہیں۔ کہ وہاں بہت سخت گرمی پڑتی ہے۔ گویا بارہ مہینے آگ برستی ہے۔ اور اور ملکوں میں سردی کا یہ عالم ہے۔ کہ تالاب نہ جھیل بلکہ سمندر تک تمام سال جھے رہتے ہیں۔ اب یہ دیکھنا ہے۔ کہ زمین کے مختلف حصوں پر اس قدر فرق کا کیا باعث ہے۔ اصلی وجہ یہ ہے۔ کہ خط استوا اور قطبین کے قریب کی زمین پر آفتاب کی شعاعوں کا اثر بہت مختلف ہوتا ہے۔

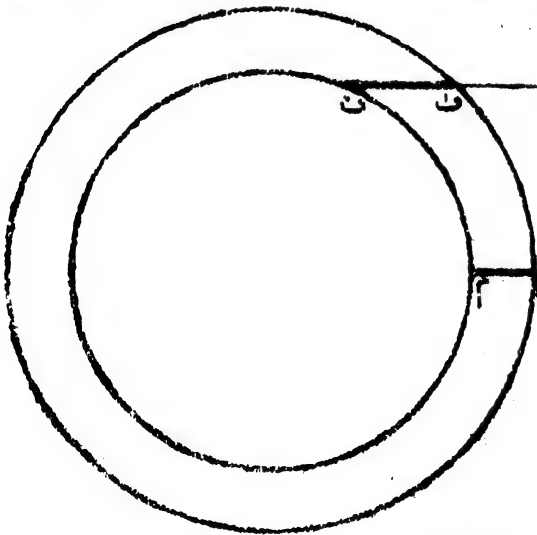
عمودی اور ترچھی شعاعیں | تم ان لفظوں سے شاید واقف ہو گے۔ جب کوئی چھڑی یا سلاخ زمین پر سیدھی کھڑی ہو۔ اور کسی طرف کو جھکی ہوئی نہ ہو۔ تو اس کو عمودی حالت کہتے ہیں۔ جیسے عمارتوں کے پینار۔ اگر سلاخ عمودی نہ ہو۔ تو ترچھی کہلاتی ہے۔ کسی مقام پر عمودی سمت کو سر کی سیدھ بھی کہہ سکتے ہیں۔

چونکہ آفتاب بہت زیادہ دور ہے۔ اس کی تمام شعاعیں ایک دوسرے کے متوازی خیال کی جاسکتی ہیں۔ اور اس لئے اگلے صفحہ کی شکل میں آفتاب کی بہت سی شعاعیں متوازی آتی ہوئی دکھائی گئی ہیں۔ شکل سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ کہ خط استوا پر دوپہر کے وقت یہ شعاعیں سر کی سیدھ میں آرہی ہیں۔ اور اس لئے عمودی سمت میں پڑ رہی ہیں۔ لیکن جو شخص شمال کی جانب مقام م پر کھڑا ہے۔ یہ شعاعیں اس کی سر کی سیدھ میں نہیں ہیں۔ بلکہ سر کی سیدھ سے زاویہ بنا رہی ہیں۔ گویا مقام م پر یہ شعاعیں ترچھی پڑ رہی ہیں۔ اور ان

گرمی کیوں کم محسوس ہوتی ہے۔ اس کی وجوہات دو ہیں :-
 (۱) تجربہ - دھوپ میں آئینہ رکھ کر آفتاب کی شعاعیں کمرے میں لاؤ۔ ان کو ایک مٹے گک میں سے گزارو جس میں روپیہ کے برابر



سوراخ ہو۔ سامنے ایک اور گک اس طرح رکھو۔ کہ یہ شعاعیں اس پر عموداً پڑیں۔ دیکھو گے۔ کہ اس دھوپ سے مٹے کا روپیہ برابر حصہ روشن ہوگا۔ اب گتے کو جھکا دو۔ کہ شعاعیں ترچھیں پڑیں۔ اتنی ہی شعاعیں اب روپیہ سے زیادہ رقبہ پر پھیل گئیں۔ نتیجہ یہ ہوگا۔ کہ اب رقبہ کے ہر حصہ پر کم گرمی پہنچے گی۔ گویا ترچھی شعاعیں عمودی شعاعوں کے مقابلہ میں زیادہ رقبہ پر پھیل جاتی ہیں۔ اور اس لئے اس کے ہر ایک حصہ کو کم گرمی پہنچتی ہے +
 (۲) - سطح زمین تک پہنچنے سے پہلے تمام شعاعیں کڑھ ہوائی سے



گزرتی ہیں۔ لیکن ترچھی شعاعوں کو عمودی شعاعوں کی نسبت کڑھ ہوائی کی زیادہ موٹائی میں سے گزرنا پڑتا ہے۔ جیسے فنکھل سے ظاہر ہے۔ شعاع ا تو صرف موٹائی

۴۴ طے کرتی ہے۔ اور شعاع بے کوفت طے کرنی پڑتی ہے۔ کسی موٹے جھکے والے پھل مثلاً سنترہ میں سیدھی اور ترچھی ہن گاڑنے سے یہ بات واضح ہو جاوے گی +

چونکہ شعاعوں کی کچھ حرارت کڑھ ہوئی میں جذب ہو جایا کرتی ہے اس لئے ترچھی شعاعوں سے بمقابلہ عمودی شعاعوں کے زیادہ حرارت جذب ہو جاتی ہے۔ اور وہ اتنی گرم نہیں رہتیں۔ جتنی کہ عمودی شعاعیں ہوتی ہیں +

یہی دو بڑی وجوہات ہیں۔ جن سے کہ ترچھی شعاعیں عمودی شعاعوں کی نسبت کم گرمی پہنچاتی ہیں۔ ہر روز صبح و شام کو دوپہر کے مقابلے میں شعاعیں زیادہ ترچھی ہوتی ہیں۔ اور ان سے اتنی گرمی نہیں پہنچتی جتنی دوپہر کی شعاعوں سے پہنچتی ہے +

موسموں کا تغیر و تبدل

یہ سمجھ میں آنے کے بعد کہ روئے زمین کے مختلف حصوں میں گرمی سردی کیوں کم و بیش پڑتی ہے۔ یہ بھی غور کرنا چاہئے۔ کہ سال کے مختلف حصوں یا مہینوں میں گرمی سردی کے لحاظ سے کیوں اتنا فرق ہوتا ہے۔ یعنی جارتے اور گرمی کے موسم کس طرح پیدا ہوتے ہیں +

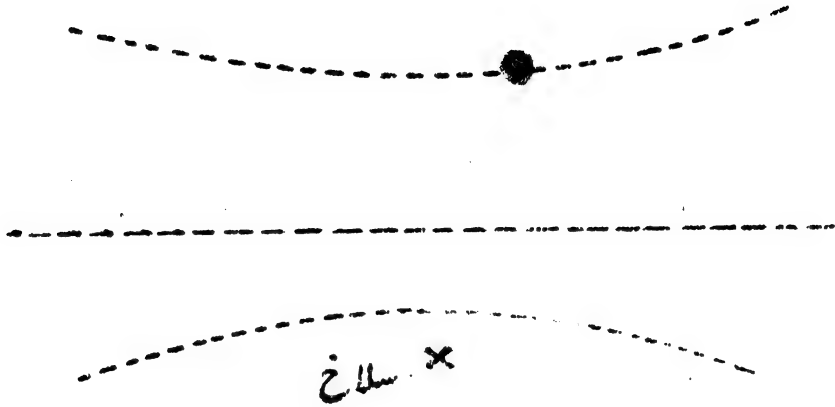
اس کی وجہ بھی یہی ہے۔ کہ زمین کے ہر مقام پر سال کے مختلف مہینوں میں آفتاب کی شعاعوں کا ترچھا پن کم و بیش ہوتا رہتا ہے + اس بات کے ذہن نشین کرنے کے لئے لازمی ہے۔ کہ ہر مہینے میں کم از کم دو دفعہ دیکھا جاوے۔ کہ جس مقام پر تم رہتے ہو۔ وہاں آفتاب کی شعاعیں کس طرح پڑتی ہیں۔ اور ان کا ترچھا پن کیا ہوتا ہے۔ یعنی وہ سر کی سیدھ سے کتنا زاویہ بناتی ہیں + یہ پیمائش ایک سیدھی الیٹادہ سلاخ کے سایہ کے مشاہدے سے آسانی ہو سکتی ہے +

نوٹ برائے مدرس۔ | مدرسہ کے صحن میں یا چھت پر ایسی جگہ جہاں دن بھر دھوپ رہتی ہو۔ زمین ہموار کر لو۔ اور وہاں لکڑی یا لوسے کی ایک سلاخ مستقل طور پر گاڑ دو۔ اس طرح کہ وہ بالکل سیدھی کھڑی رہے۔ کسی طرف کو جھکی ہوئی نہ ہو۔ اس کے ارد گرد کی زمین کو چھنے یا گوبری کا پلستر کر کے بالکل ہموار کر دینا چاہئے +

آفتاب کی ظاہری روزانہ گردش کا مشاہدہ

آفتاب کا روزانہ دورہ۔ | کسی دن فرصت کے روز دوپہر ہونے سے پہلے سلاخ کے سایہ کا مشاہدہ کرو۔ گھڑی میں وقت دیکھو۔

اور اُس وقت جہاں سائے کا انجام ہو۔ پن یا بیخ لگا دو۔ پھر دس دس منٹ میں سائے کے انجام پر پن لگاتے جاؤ۔ اس طرح کرنے سے مندرجہ ذیل شکل میں سے کوئی حالت پیدا ہوگی۔ نیز سلاخ کا طول ناپ لو۔ اور سائے کا طول بھی آدھ آدھ گھنٹے میں ناپ لو۔ اور یہاں درج کر دو۔



تاریخ - جس روز مشاہدہ کیا گیا۔

سلاخ کا طول - =

سایہ کا طول - ۱۰ - ۱۱ بجے	=	۱۲	=	۱۲ بجے	انج
۱۰ - ۲۰	=	۱۱ بجے	=	۱۱ بجے	انج
۱۱ - ۱۲ بجے	=	۱۰ بجے	=	۱۰ بجے	انج
۱۱ - ۲۰	=	۱۱ بجے	=	۱۱ بجے	انج
۱۲ بجے	=	۱۱ بجے	=	۱۱ بجے	انج

ان مشاہدوں سے صاف ظاہر ہے۔ کہ دوپہر سے پہلے سلاخ کا سایہ لبا ہوتا ہے۔ اور کم ہوتا جاتا ہے۔ حتیٰ کہ مقررہ حد تک کم ہو کر پھر بڑھنا شروع ہوتا ہے۔ جس وقت سایہ کم سے کم ہو۔ اُس وقت آفتاب اونچائی کی حد کو پہنچ جاتا ہے۔ اور اُسی وقت کو اُس دن کی دوپہر کہتے ہیں۔

یعنی دوپہر کے وقت سایہ نہ مشرق کی طرف جھکا ہوا ہوتا ہے۔ نہ مغرب کی طرف

ٹھیک دوپہر کا وقت اور اصلی شمال کی سمت معلوم کرنا۔

اس لئے عین شمال کی طرف پڑتا ہے۔ سلاخ کے پھولے سے چھوٹے سایہ کی سمت ٹھیک شمال کو ظاہر کرتی ہے۔ اس کے دریافت کرنے کا

اور مقناطیسی شمال اصلی شمال سے قدرے مشرق کو ہوگا۔
نوٹ دویم نیز یہ بھی سمجھنا چاہیے۔ کہ مشاہدہ میں دوپہر کا وقت بارہ بجے کے بعد آتا ہے۔ اس کی ایک بڑی وجہ یہ ہے۔ کہ زمین کی گردش کی وجہ سے مشرقی ضلعوں میں دوپہر جلدی ہوتی ہے۔ اور مغربی ضلعوں میں دیر میں اور چونکہ ریل کی گھڑیوں کا وقت یعنی سینکڑوں ٹائم ایسے جگہ کے وقت کے مطابق ہوتا ہے۔ جو پنجاب بھر سے مشرق میں ۱۲° طول بلد مشرقی پر واقع ہیں۔ یعنی گریج سے ۱۵° گھنٹے پہلے شمار ہوتا ہے۔ اس لیے تمام پنجاب میں ہر جگہ دوپہر بارہ بجے کے بعد ہوتی ہے۔
نوٹ سوئم کوشش ہونی چاہیے۔ کہ خط و کتابت سے مشرقی اور مغربی اضلاع میں کسی خاص روز کے دوپہر کے وقت کا مقابلہ کیا جائے پھر اس سے طول بلد کا فرق نکل آویگا۔ مثلاً اگر دہلی اور ملتان کا دوپہر کے وقت کا فرق معلوم کرو گے۔ تو بیس منٹ ہوگا۔ جس سے معلوم ہوگا۔ کہ دہلی ملتان سے $\frac{۲}{۵} = ۵$ ڈگری مشرق کو ہے۔

سلاخ کا طول =			دوپہر کے سایہ کا طول		
تاریخ - اپریل -			تاریخ - اپریل -		
" مئی			" مئی		
" جن			" جن		
یہاں شکل بنا کر زاویہ کی پیمائش کرو جو ۲۱ جون کو آفتاب کی سمت اور سر کی			یہاں شکل بنا کر زاویہ کی پیمائش کرو جو ۲۱ جون کو آفتاب کی سمت اور سر کی		
سیدھے بنتا ہے +			سیدھے بنتا ہے +		

تاریخ جولائی			تاریخ جولائی		
" اگست			" اگست		
" ستمبر			" ستمبر		
یہاں شکل بنا کر زاویہ کی پیمائش کرو - جو ۲۲ ستمبر کو بنتا ہے +			یہاں شکل بنا کر زاویہ کی پیمائش کرو - جو ۲۲ ستمبر کو بنتا ہے +		

۲۱- جون اور ۲۲ ستمبر کے زاویوں کا فرق = - =
 (اگر مغاہدے بالکل درست ہوں تو یہ فرق ۲۳ ہونا چاہئے) +

تاریخ	دوپہر کے سایہ کا طول	تاریخ	دوپہر کے سایہ کا طول
اچ	اکتوبر	اچ	اکتوبر
اچ	نومبر	اچ	نومبر
اچ	۲۱- دسمبر	اچ	دسمبر
یہاں فنکل بنا کر زاویہ ماپو۔ جو ۲۱ دسمبر کو بنتا ہے۔			

۲۲ ستمبر اور ۲۱ دسمبر کے زاویوں کا فرق = -			
-			
-			
-			
تاریخ	جنوری	اچ	فرق ۲۳ ہونا چاہیے +
اچ	فروری	اچ	فرق ۲۳ ہونا چاہیے +
اچ	مارچ	اچ	فرق ۲۳ ہونا چاہیے +
فنکل بنا کر ۲۲ مارچ کا زاویہ ماپو +			

مشاہدات کے نتائج

ان مشاہدات سے حسب ذیل نتائج نکلنے ہیں :-

(۱) - پنجاب میں دوپہر کا سایہ کبھی معدوم نہیں ہوتا نہ گو کم و بیش ہوتا رہتا ہے۔ وہ ہمیشہ شمال کو پڑتا ہے۔ یعنی آفتاب سر کی سیدھ سے ہمیشہ کم و بیش جنوب کو رہتا ہے۔

(۲) - ۲۱ جون کو دوپہر کا سایہ کم سے کم ہوتا ہے۔ یعنی آفتاب سر کی سیدھ سے تقوڑا ہی جنوب کو رہ جاتا ہے۔ اور اس کی شعاعیں تقریباً عموداً پڑتی ہیں۔

(۳) - ۲۲ جون کے بعد سایہ بڑھنے لگتا ہے۔ یعنی آفتاب سر کی سیدھ سے جنوب کو جانے لگتا ہے۔ جسے کہ ۲۱ - دسمبر کو اس قدر نیچے اُتر جاتا ہے۔ کہ دوپہر کا سایہ سلاخ سے بھی لمبا ہو جاتا ہے۔

(۴) - ۲۲ ستمبر اور ۲۲ مارچ کو سایہ برابر ہوتا ہے۔ یعنی آفتاب کا جھکاؤ یکساں ہوتا ہے۔

(۵) - جون میں جب دوپہر کو آفتاب تقریباً سر کی سیدھ میں آ جاتا ہے۔ اور اس کی شعاعیں تقریباً عموداً پڑتی ہیں۔ اور دن بہت لمبے ہوتے ہیں۔ موسم سخت گرم ہوتا ہے۔

(۶) - دسمبر میں جب آفتاب دوپہر کو نیچا رہتا ہے۔ اور اس کی شعاعیں ترچھی پڑتی ہیں۔ اور دن چھوٹے ہوتے ہیں۔ تو خوب سردی پڑتی ہے۔

(۷) - زاویہ گ جو آفتاب سر کی سیدھ سے ۲۱ جون کو بناتا ہے۔ زاویہ ع سے جو آفتاب کی سیدھ سر کی سیدھ سے ۲۲ ستمبر یا ۲۲ مارچ کو بناتی ہے۔ $\frac{1}{2} ۲۳$ چھوٹا ہوتا ہے۔

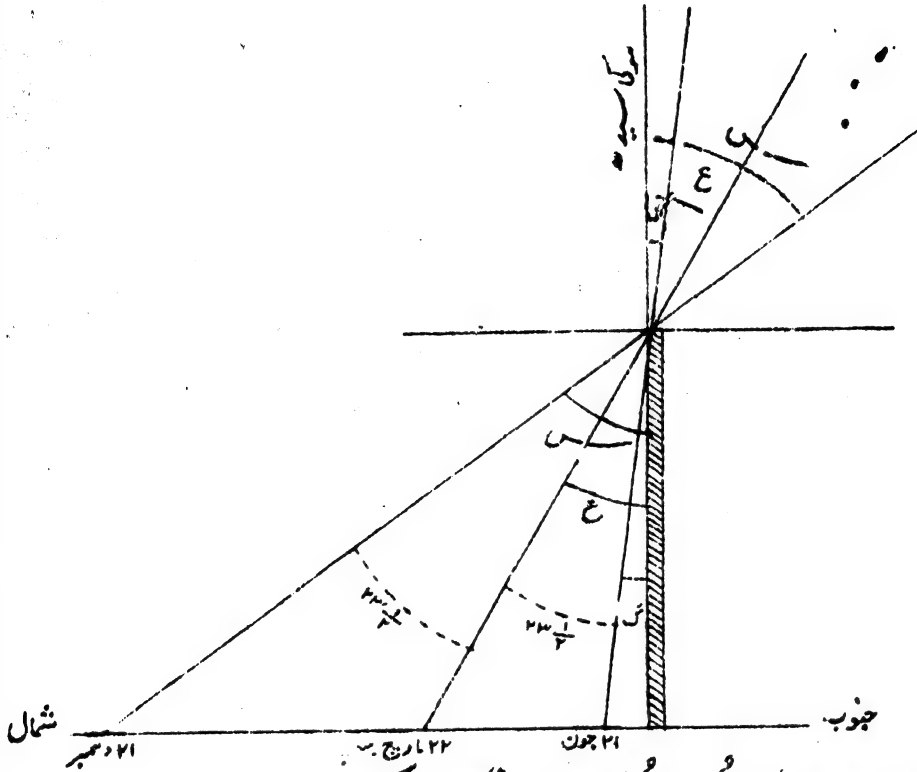
(۸) - زاویہ س جو آفتاب کی سیدھ سر کی سیدھ سے ۲۱ دسمبر کو بناتی ہے۔ زاویہ ع سے $\frac{1}{2} ۲۳$ بڑا ہوتا ہے۔ یعنی

$$س - ع = \frac{1}{2} ۲۳ = ع - گ$$

اور س - گ = $\frac{1}{2} ۴۷$ ۔

یا یوں کہو۔ کہ ۲۱ - دسمبر تک سے ۲۲ مارچ تک آفتاب $\frac{1}{2} ۲۳$ اونچا

آتا ہے۔ اور ۲۱ جون تک ۱۶۳۲ اور اونچا آتا ہے +



اس تمام بحث کا لب لباب یہ نکلا۔ کہ
جاڑے گرمی اور موسم کے تغیر تبدیل کا باعث یہ ہے
کہ جون کی نسبت دسمبر میں آفتاب ۷۴ جنوب کو نظر آتا
ہے +

یہ بات زمین کے کسی خاص حصے پر ہی نہیں ہوتی۔ بلکہ ہر مقام
پر یہی صورت ہوتی ہے +

(۹)۔ اگر بذریعہ خط و کتابت ایسے مقاموں کا مقابلہ کیا جاوے۔
جو پنجاب کے شمال و جنوب میں واقع ہیں۔ مثلاً راولپنڈی و
ملتان کا تو معلوم ہوگا کہ راولپنڈی میں دوپہر کا سایہ
ملتان کے اسی روز کے دوپہر کے سایہ سے ہمیشہ لمبا رہتا ہے۔
یعنی وہاں شعاعیں زیادہ تر چھٹی پہنچتی ہیں۔ (اس کی وجہ صفحہ ۳۱ پر
دی جا چکی ہے)

نوٹ۔ لیکن ۲۱ جون اور ۲۱ دسمبر کی شعاعوں میں ہر جگہ ۷۴ ڈگری کا فرق ہوگا۔

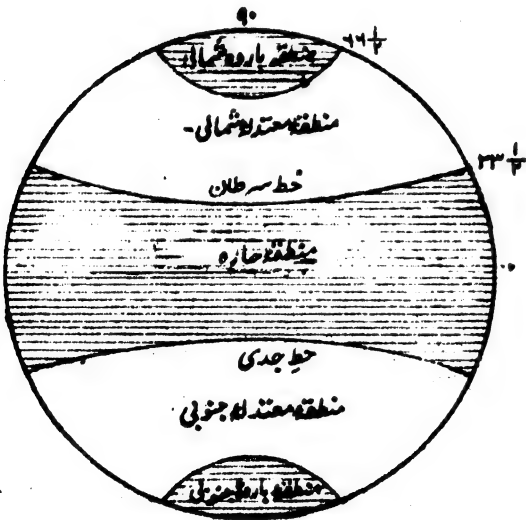
۳۲

نصف کرہ جنوبی میں موسم - اس شکل سے ظاہر ہے۔ کہ گو نصف کرہ شمالی میں سرخ شعاعیں کم تر چھی اور نیلی زیادہ تر چھی ہوتی ہیں۔ اور اس لئے جون میں گرمی اور دسمبر میں سردی ہوتی ہے۔ لیکن نصف کرہ جنوبی میں حالت برعکس ہے۔ اس میں نیلی شعاعیں سرخ سے کم تر چھی ہیں۔ اور اس لئے وہاں دسمبر میں گرمی اور جون میں سردی ہوتی ہے۔

منطقہ

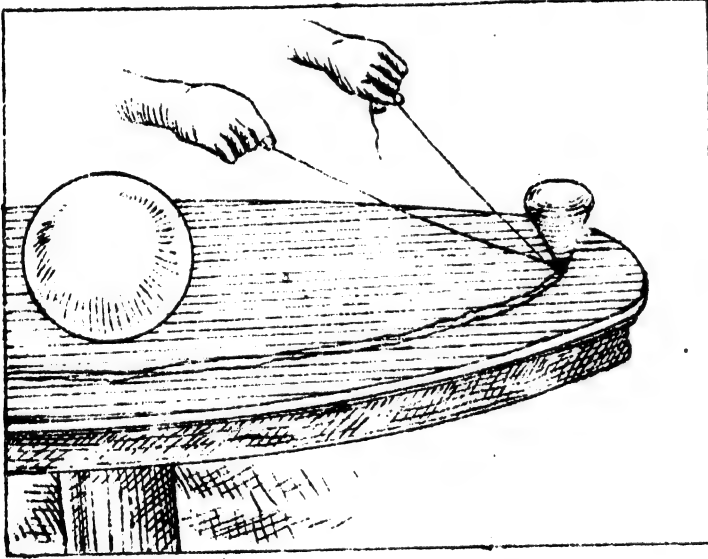
ظاہر ہے۔ کہ خط سرطان اور جدی کے درمیان حصے میں گرمی بہت ہوتی۔ کیونکہ وہاں آفتاب کبھی ذکبی عین سر پر آ جاتا ہے۔ اس لئے اس حصے کو ”منطقہ حارہ“ یعنی گرم پٹا کہتے ہیں۔ جو حصے قطبین کے گرد $\frac{1}{2}$ سے $2\frac{1}{2}$ کا زاویہ بناتے ہوئے دائروں کے درمیان ہیں۔ وہاں آفتاب کی شعاعیں بہت ہی تر چھی ہوتی ہیں۔ یہاں تک کہ سال میں ایک روز تو آفتاب نظر ہی نہیں آتا۔ اور عین قطبوں پر تو چھ ماہ تک آفتاب نظر نہیں آتا۔ یعنی چھ ماہ کا دن

اور چھ ماہ کی رات ہوتی ہے۔ یہاں سخت سردی ہونے کے باعث ان کو ”منطقہ بارودہ“ یعنی سرد پٹا کہتے ہیں۔ درمیان کے دونو پٹوں میں موسم متوسط رہتا ہے۔ اس لئے ان کو منطقہ معتدلہ کہتے ہیں۔



آفتاب کی ظاہری سالانہ گردش کی اصلیت

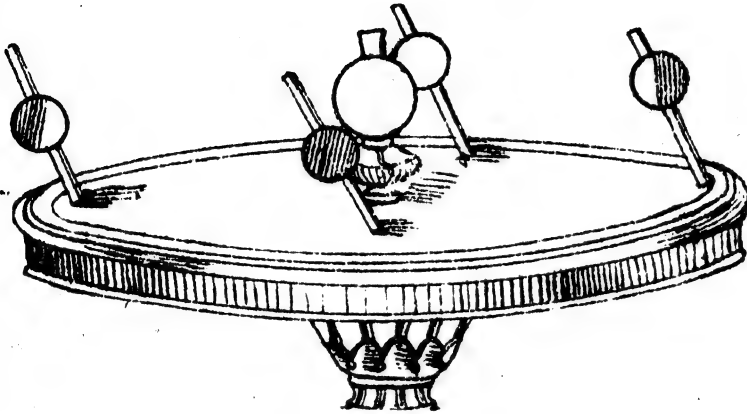
زمین کی سالانہ گردش | اب صرف یہ دیکھنا باقی ہے۔ کہ آفتاب کے جون میں خط استوا سے $۲۳\frac{1}{2}^\circ$ شمال اور دسمبر میں جنوب کو نظر آنے کا باعث کیا ہے۔ کیا آفتاب دراصل حرکت کرتا ہے۔ یا کچھ اور اصلیت ہے۔ اصلیت یہ ہے۔ کہ زمین صرف اپنے محور کے گرد روزانہ گردش ہی نہیں کرتی۔ بلکہ اس گردش کے علاوہ کل زمین آفتاب کے گرد چکر لگاتی ہے۔ اور یہ چکر ایک سال یا ۳۶۵ روز میں پورا ہوتا ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا۔ کہ بعض اوقات ایک گھومتا ہوا لٹو گھومنے کے علاوہ چلنے بھی لگتا ہے۔ اور ایک دائرہ بناتا ہے۔ جیسے شکل سے ظاہر ہے۔



یہی صورت زمین کی ہے۔ جس راستہ یا دائرہ پر زمین سالانہ گردش کرتی ہے۔ اسے مدار ارضی یعنی زمین کا راستہ کہتے ہیں۔ اور جو تقریباً ایک دائرہ ہے۔ جس کا قطر ۱۸ کروڑ میل

سے کچھ زیادہ ہے۔ لیکن اس شکل میں لٹو کی کیلی دائرہ کی سطح پر عمود ہے۔ اگر یہ صورت ہوتی۔ تو بھی زمین پر بارہ مہینہ ایک ہی موسم رہتا۔ جاڑا گرمی نہ ہونے۔ لیکن زمین کی گردش کی صورت میں محور زمین کا رخ مدار ارضی کی سطح پر عمود نہیں ہے۔ بلکہ محور زمین مدار ارضی کے عمود سے $۲۳\frac{1}{2}^\circ$ جھکا ہوا ہے۔ اور اس طرح واقع ہے۔ جیسے اس شکل میں دکھایا گیا ہے۔ یعنی محور زمین ہر حالت میں اپنے

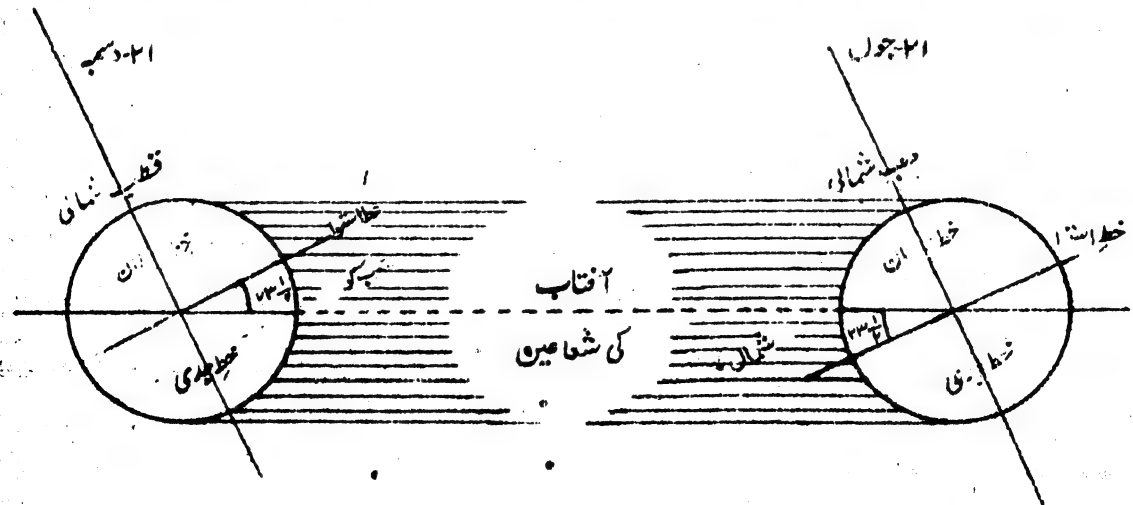
متوازی رہتا ہے۔ سالانہ گردش میں محور زمین ٹیڑھا ہونے کے باعث زمین کا قطب شمالی ۲۱ جون کو تو آفتاب کی طرف $۲۳\frac{1}{2}^\circ$ جھکا ہوتا ہے۔ اور ۲۱ دسمبر کو آفتاب سے اتنا ہی پرے ہٹا ہوا ہوتا ہے۔ قطب جنوبی کی حالت اس کے برعکس ہوتی ہے۔



اس شکل میں یہ میز گول دائرہ کی شکل کی ہے۔ اور زمین کا راستہ بھی دائرہ ہے۔ لیکن چونکہ میز کو عین اوپر سے نہیں بلکہ ایک طرف سے دیکھ

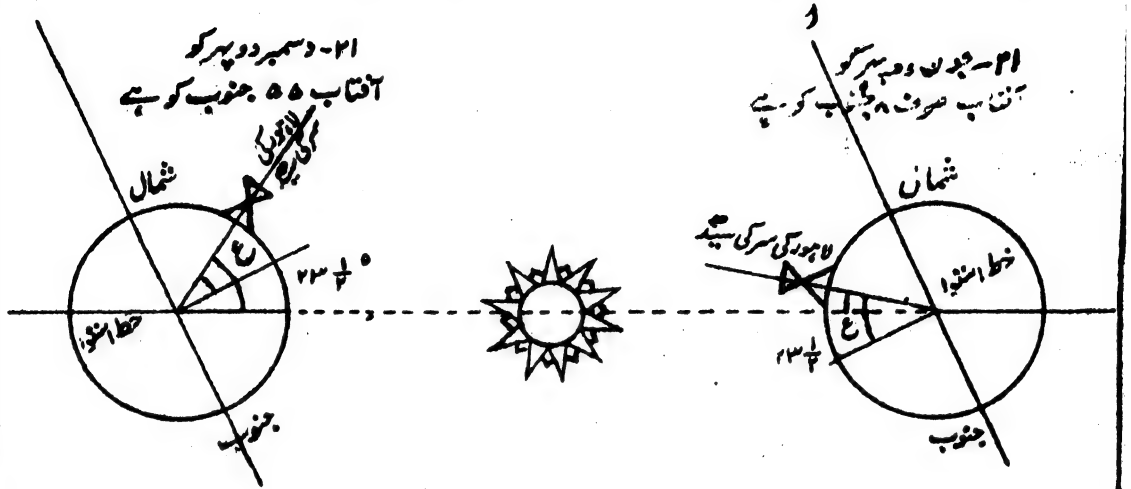
رہے ہیں۔ اس لئے اصول ڈرائنگ کے مطابق یہ شکل لمبوتری بنائی گئی ہے۔

نوٹ برائے مدرس | یہ بات کہ محور زمین کے ہر حالت میں اپنے متوازی رہنے سے کیا مراد ہے۔ کاغذ یا تختہ سیاہ پر شکل بنانے سے ذہن نشین نہیں ہو سکتی۔ ایک گول پھل میں لمبی سلائی لگا کر لیئے زمین اور محور زمین کا نمونہ بنا کر سمجھانا چاہئے۔ کہ محور زمین کا رخ کس طرح رہتا



+ ہے

یہی وجہ ہے کہ جاڑوں میں تو دوپہر کے وقت آفتاب خط استوا سے جنوب کو ہوتا ہے۔ اور گرمیوں میں شمال کو ہوتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ پنجاب میں یا لاہور میں ۲۱ جون کی دوپہر کو تو آفتاب صرف ۸ جنوب کو ہوتا ہے۔ اور ۲۱ دسمبر کو ۵۵ جنوب کو +



نوٹ برائے مدرس | پھل والی زمین میں پنیں لگا کر اسے واضح

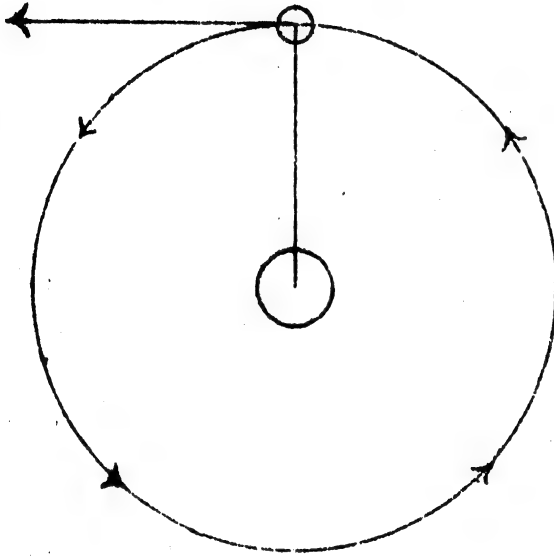
کرو +

آفتاب کا قد | آفتاب جو ہم کو روز معمولی فٹ بال کے برابر معلوم ہوتا ہے۔ دراصل ہماری زمین سے لاکھوں گنا بڑا ہے۔ دور کی چیزیں چھوٹی نظر آیا کرتی ہیں۔ آفتاب چونکہ دور بھی بہت ہی زیادہ ہے۔ اس کا اوسط فاصلہ ۹۳۰۰۰۰۰۰ میل ہے۔ اس لئے اس قدر چھوٹا نظر آتا ہے۔ آفتاب کا قطر ۸۶۷۰۰۰ میل یعنی زمین کے سو گنے سے بھی زیادہ ہے۔ گویا اگر آفتاب کو فٹ بال کے برابر فرض کریں۔ تو زمین اس کے مقابلہ میں سرسوں کے برابر ہوگی +

زمین کس طاقت سے گھوم رہی ہے۔ | شاید تم یہ سوچو گے کہ زمین کیوں چلتی ہے۔ یعنی اس میں یہ دونو حرکتیں کس طاقت سے قائم رہتی ہیں۔ یہ تو تم پہلی جماعت میں پڑھ آئے ہو۔ کہ چلتی ہوئی چیزیں خود بخود نہیں بٹھیر سکتیں۔ بلکہ بغیر باہر سے طاقت لگائے چلتی رہتی ہیں۔ اس ہی قسم کا قانون یہاں بھی کام کر رہا ہے۔ اور

چونکہ زمین کی گردش کو روکنے والی کوئی طاقت نہیں ہے۔ نہ وہ کسی اور زمین پر لٹو کی طرح گھوم رہی ہے۔ جس کا کھردرا پن اُسے روک دے۔ اس لئے شروع میں جب زمین ایک دفعہ گھومنے لگ گئی۔ تو وہ لٹو کی طرح گھومتی ہی رہے گی *

زمین کی دوسری گردش یعنی سالانہ گردش کو پچھٹے والہ تجربہ سے بہت



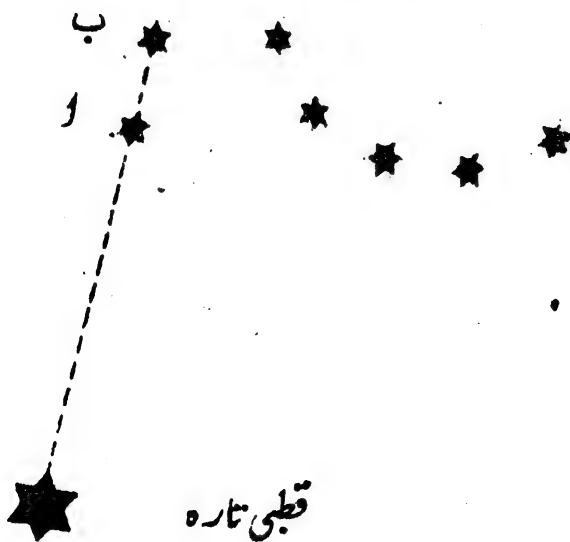
مشابہ ہے۔ گو پچھلے کے بیان میں بتلایا گیا تھا۔ کہ گو پچھٹے کا پتھر سیدھا جانا چاہتا ہے۔ لیکن رستی اُسے سیدھا نہیں جانے دیتی۔ اس لئے دائرے میں گھومتا ہے۔ اور رستی کو تنہا رکھتا ہے۔ وہی صورت زمین کی ہے۔ کہ آفتاب کے گرد گھوم رہی ہے۔ لیکن اس صورت میں رسی کوئی نظر نہیں آتی۔ جو اُسے آفتاب سے پرے

چلنے نہ دیتی ہو۔ وہ رستی دراصل وہی طاقت ہے۔ جسے کشش ثقل یا کشش زمین کہتے ہیں۔ جس کی بابت بڑھ آئے ہو۔ کہ زمین ہر چیز کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ نہ صرف زمین بلکہ آفتاب بھی ہر چیز کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اور اس لئے گز زمین سیم بھی لائن میں جانا چاہتی ہے۔ لیکن آفتاب کی کشش اس کو پرے نہیں ہٹنے دیتی۔ لہذا گول چکر میں گھومتی رہتی ہے *

ستاروں کا مشاہدہ اور قطب شمالی مندرجہ بالا تجربوں سے آفتاب کی ظاہری حرکتوں کی واقفیت تو ہو گئی۔ لیکن ستارے بھی خوبصورتی اور دلچسپی میں کسی سے کم نہیں ہیں۔ رات کو آسمان میں ستاروں کا جھنگنا کیسا بھلا معلوم ہوتا ہے۔ اگر دل میں ذرا بھی مذاق ہو۔ تو ستاروں سے آدمی گھنٹوں باتیں کر سکتا ہے۔ اور دل بہلا سکتا ہے۔ تم کو اس خوشی سے محروم نہ رہنا چاہئے۔ کیا تم نے کبھی غور کیا ہے۔ کہ

تارے رات بھر ایک ہی مقام پر رہتے ہیں۔ یا یہ بھی طلوع و غروب ہوتے ہیں۔ کیا تم فنکر یا زہرہ کو پہچان سکتے ہو۔ یہ ستاروں اور سیاروں میں سب سے روشن ہے۔ اور اکثر شام کو مغرب کی جانب نظر آتا ہے۔ سب سے پہلے نکلتا ہے۔ اور تھوڑی ہی دیر میں غروب ہو جاتا ہے۔ تم اس کا روزمرہ مشاہدہ کر سکتے ہو۔ کہ وہ بعض دن اونچا نکلتا ہے۔ اور بعض دن نیچا۔ کبھی کبھی کئی روز تک نظر نہیں آتا۔ اُن دنوں میں لوگ کہتے ہیں۔ کہ تارا ڈوب گیا۔ یہی وہ تارا ہے۔ جس کا ڈوبنا مخوس خیال کر کے اُن دنوں میں بیاہ شادی نہیں ہوتے۔ اور بعض لوگ سفر بھی نہیں کرتے۔ اس کے علاوہ اور بھی بہت سے تارے ہیں۔ جو ملکر خوبصورت شکلیں پیدا کرتے ہیں۔ ان میں سے سب سے ضروری ان سات ستاروں کا مجموعہ ہے۔ جسے سپت رشی یا دُپت اکبر (Plough & Great Bear) وغیرہ بہت سے ناموں سے موسوم کرتے ہیں۔ یہ شمال کی جانب نظر آتے ہیں۔ ان کی شکل ایسی ہوتی ہے:-

سپت رشی

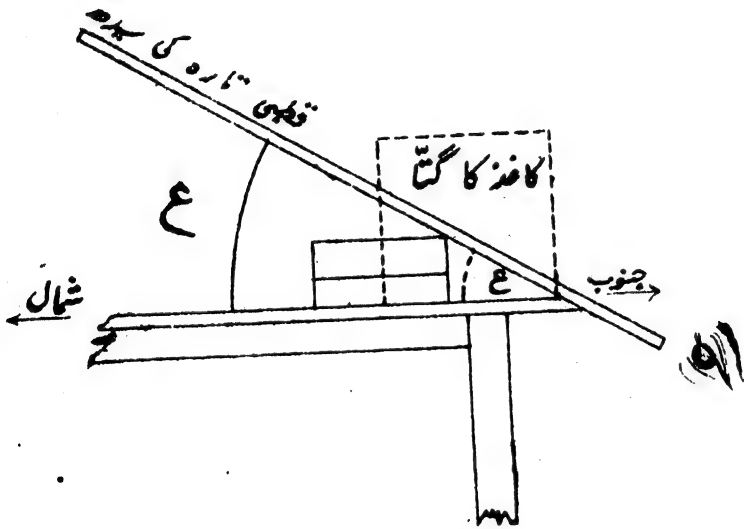


تم ان کو دیکھ کر آسانی سے پہچان لو گے اب چند روز تک دیکھتے رہو گے۔ تو معلوم ہوگا۔ کہ وہ باہم ایک دوسرے سے اتنے ہی فاصلہ پر رہتے ہیں۔ اور ان کے مجموعہ کی شکل ہمیشہ وہی رہتی ہے۔ لیکن ساتوں ملکر پکر لگاتے ہیں۔ اپریل مئی وغیرہ کے ماہ میں دو تین گھنٹے شام کو

روز اس کا مشاہدہ کر کے غور کرتے رہو۔ کہ وہ شام کو کس جگہ دکھائی دیتے ہیں۔ اور کدھر کو گردش کرتے ہیں۔

جب سپت رشتی کو پہچان لو گے۔ تو تم بآسانی ستارہ قطب شمالی یا دھرو کو بھی پہچان سکتے ہو۔ سپت رشتی کے جو تارے اب ہیں۔ ان کی سیدھ میں بڑے پانچ چھ گنے فاصلے پر ایک روشن تارہ اکیلا سا نظر آتا ہے۔ کہ اس پاس والوں سے زیادہ چمکدار ہے۔ دھرو یا قطبی تارہ یہی ہے۔

اس کا مشاہدہ مختلف راتوں میں اور رات کے مختلف وقتوں میں کرنے سے معلوم ہوگا۔ کہ یہ تارہ گردش نہیں کرتا۔ اپنی جگہ ہی قائم رہتا ہے۔ اس لئے اسے دھرو یعنی قائم تارہ کہتے ہیں۔ چونکہ مدرسے کے صحن میں شمال جنوب کا خط لگایا جا چکا ہے۔ کسی روز شام کو کھیلوں کے بعد دیکھا جاسکتا ہے۔ کہ قطبی تارہ شمال کی طرف عین اس خط کے اوپر نظر آتا ہے۔ اگر ایک میز پر سیدھی لکڑی کی چھتی رکھ کر ستارہ قطب کی طرف شست لگاؤ۔ دھیسے شکل میں دکھلایا گیا ہے۔



اور معلوم کرو۔ کہ یہ ستارہ سطح زمین یعنی افق سے کتنا زاویہ بناتا ہے۔ قطبی تارے اور اور تاروں کو کچھ دیر تک کئی روز دیکھو گے۔ تو صاف معلوم ہوگا۔ کہ کل تارے جو آسمان میں ہیں۔ اس قطبی تارے کے گرد گھومتے نظر آتے ہیں۔ کیا تم جانتے ہو۔ کہ اسی

لئے اسے آسمان (چکی جیسا) چرخ کہیں۔ گردوں وغیرہ ناموں سے موسوم کیا جاتا ہے۔ کہ وہ چرخ یا چکی کی طرح گھومتا نظر آتا ہے۔

چاند تارے

آفتاب اور پست رشی کے مشاہدات تو کئے۔ ماہتاب یعنی چاند کو بھی تو غور سے دیکھو۔ کہ اس کی کیا کیفیت ہے۔ اور یہ اپنے ایک ماہ کے دورہ میں ماہ کے نصف چاند بھی ہیں۔ اور مہینہ بھی دونو ایک ہی لفظ ہیں۔) کیا کیا شکلیں بدلتا ہے۔ مشاہدات آخر میں درج کرو۔ چاند کی شکلیں بدلنے کی وجہ آسانی سے تمہاری سمجھ میں نہ آسکیگی۔ اتنی باتیں معلوم ہونی چاہئیں۔ کہ

چاند بھی گنبد کی طرح گول ہے۔ وہ آفتاب کی طرح گرم اور روشن نہیں ہے۔ بلکہ اُس میں اپنی چمک ذرا بھی نہیں ہے۔ اُس کے جتنے حصے پر آفتاب کی دھوپ پڑتی ہے۔ اُتنا حصہ روشن نظر آتا ہے۔ تیسری یا چوتھی رات کے چاند میں غصڑی سی روشن پھانک کے علاوہ باقی چاند بھی ایک سیاہ گولے کی طرح نظر آتا ہے۔

چاند میں جو دھبہ سا ہے۔ وہ دراصل چاند کی سطح کے پہاڑ اور غار ہیں۔ جن کی وجہ سے چاند پر آفتاب کی روشنی یکساں نہیں پڑتی۔ کہیں دھوپ ہے۔ کہیں سایہ۔

ستارے اور سیارے۔ پست رشی اور تاروں کے مشاہدے سے تم نے یہ دیکھ لیا ہے۔ کہ تارے بھی تمام رات ایک جگہ نہیں رہتے۔ بلکہ سب تارے قطب شمالی کے گرد چکر لگاتے اور اکثر مشرق سے مغرب کو جاتے ہیں۔ لیکن اگر تاروں کے کسی خاص مجموعہ کو۔ مثلاً بہشت رشی کو دیکھیں۔ تو یہ تارے آپس میں ایک دوسرے سے ہمیشہ اتنے ہی فاصلہ پر رہتے ہیں۔ لیکن زمین کی روزانہ گردش کی وجہ سے

نوٹ۔ چاند کا گیارہ ہونے سات ہزار میل یعنی زمین سے چوتھائی ہے۔ مقابلہ جیسے فٹ بال کے سامنے ٹینس بال۔ اس کا زمین سے فاصلہ بھی صرف ۲۳۸۰۰۰ میل ہے۔ گویا آفتاب کے فاصلہ سے بیلہ حصہ۔ چاند زمین کی گرد اسی طرح گھومتا ہے۔ جیسے زمین آفتاب کے گرد اور یہ دورہ ایک ماہ میں پورا ہوتا ہے اور اس سے ہی چاند ایک ماہ میں اپنی تمام حالتوں میں سے گزر جاتا ہے۔

تمام آسمان مع تاروں کے گھومتا نظر آتا ہے۔ گویا آسمان میں جو لاکھوں تارے نظر آتے ہیں۔ دراصل آفتاب کی طرح ساکن ہیں۔ لیکن زمین کی محوری گردش کی وجہ سے آفتاب کی طرح مشرق سے مغرب کی طرف جاتے نظر آتے ہیں۔ ان سب تاروں کو جو دراصل ساکن ہیں۔ ستارے کہتے ہیں۔ اور درحقیقت وہ بذات خود آفتاب جتنے بڑے روشن اور چمکدار ہیں۔ لیکن چونکہ ان کا فاصلہ آفتاب کے فاصلہ سے بھی لاکھوں گنا زیادہ ہے۔ اس لئے وہ اتنے چھوٹے اور مدہم نظر آتے ہیں۔

اگر شکر کے ارد گرد کے تاروں کے مجموعوں کو کئی روز تک دیکھو۔ تو معلوم ہوگا۔ کہ شکر کبھی تاروں کے کسی بھوشے یا گروہ میں شامل نظر آتا ہے۔ اور کبھی کسی گروہ یا مجموعہ میں گویا وہ ستاروں کی طرح ستاروں کے درمیان میں ایک جگہ نہیں رہتا ہے۔ بلکہ ستاروں کے بیچ میں پھرتا رہتا ہے۔ علاوہ شکر یعنی زہرہ کے اور تارے بھی ایسے ہیں۔ جو اس طرح آسمان کے ستاروں میں سیر کرتے رہتے ہیں۔ چونکہ یہ سیر کرتے ہیں۔ اس لئے اس قسم کے تارے سیارے کہلاتے ہیں۔ ستارے اور سیارے مل کر تارے کہلاتے ہیں۔

یہ سیارے ستاروں کی نسبت بہت چھوٹے ہیں۔ اور زمین سے نزدیک ہیں۔ اور ہمارے آفتاب کے گرد گھومتے ہیں۔ جس طرح زمین گھومتی ہے۔ گویا زمین خود بھی ایک سیارہ ہے۔

نوٹ۔ سیارے دین سمیت آٹھ ہیں۔ جن میں سے صرف زہرہ کی مثال دی گئی ہے۔ چونکہ زہرہ کو ہر شخص آسانی سے پہچان سکتا ہے۔ باقی کے چھ سیاروں یعنی بدھ (عطارد)، منگل (مریخ)، برہسپت (مشتری)، سیچر (زحل)، اور یورنیس اور نیپٹون کو پہچان لینا آسان نہیں ہے۔

تم کو اس میں بھی دلچسپی ہوگی۔ کہ ہفتہ کے سات دنوں کے ہندی نام ابیت (سورج)، سوم (چاند)، منگل، بدھ، برہسپت، شکر، سیچر۔ پانچ سیاروں کے نام پر رکھے گئے ہیں۔ (یورنیس اور نیپٹون سے قدیم زمانہ کے لوگ واقف نہ تھے) لیکن یہ نہ سمجھنا چاہئے۔ کہ ان سیاروں کی گردشوں اور طلوع و غروب کا ان دنوں کے نام سے کوئی تعلق ہے۔

باب سوم

آب و ہوا کے متعلق چند طبعی قوانین

یہ تو معلوم ہو گیا۔ کہ کرۂ زمین کے مختلف قطعوں میں اور سال کے مختلف حصوں میں آفتاب کی شعاعوں کے عمودی و ترچھا پڑنے سے کیا کیا تبدیلیاں موسم کے حالات میں پیدا ہوتی ہیں۔ لیکن دن رات کی گرمی سردی اور مینہ بارش کے لحاظ سے زمین کے مختلف قسم کے قطعوں میں مثلاً جنگل۔ پہاڑ ریگستان اور سمندر میں بڑا بھاری فرق ہے۔ اس فرق کے تشریح کرنے کے لئے کئی قانونوں کی نسبت واقفیت ضروری ہے۔ مثلاً (۱) شعاعوں کا کرۂ ہوائی سے گزرنا۔ (۲) مختلف قسم کی چیزوں کا شعاعوں کو جذب و خارج کرنا۔ (۳) پانی کو اور دیگر چیزوں کو گرم کرنے کے لئے آگ کی ضرورت وغیرہ۔ چنانچہ اب مختصر طور پر ان قانونوں کا ذکر کیا جاتا ہے +

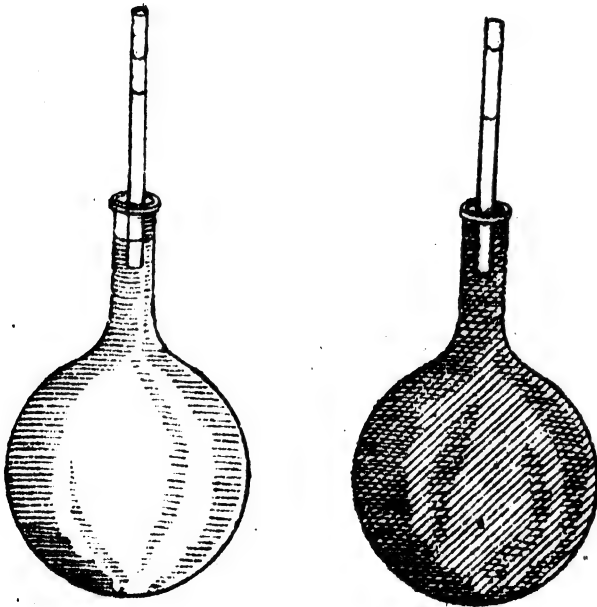
شعاعوں کا کرۂ ہوائی میں سے گزر۔ تم جانتے ہو۔ کہ صاف شفاف شیشے میں سے روشنی بے روک لوک گزر جاتی ہے۔ لیکن جیسے شیشے میں سے نہیں گزر سکتی۔ بلکہ جذب ہو جاتی ہے۔ اور اگر شیشے کے پیچھے قلعی کر کے منہ دیکھنے کا آئینہ بنا لیں تو روشنی اس کے پار نہیں جاتی۔ لیکن اس کے اوپر سے اچھٹ کر یا منعکس ہو کر لوٹ جاتی ہے۔ اسی طرح جو دھوپ کی شعاعیں آفتاب سے چلتی ہیں۔ وہ زمین پر پہنچنے سے پہلے کرۂ ہوائی سے گزرتی ہیں۔ اگر ہوا صاف اور خشک ہو۔ تو یہ شعاعیں بے روک لوک گزر سکتی ہیں۔ اور ان کا صرف مخصوص حصہ ہوا میں جذب ہو کر اس کو براہ راست گرم کرتا ہے۔ باقی تمام شعاعیں سیدھی زمین پر پڑتی اور اس کو گرم

کرتی ہیں۔ اور پھر گرم زمین کے ساتھ لگ کر ہوا بھی گرم ہو جاتی ہے۔ لیکن اگر ہوا صاف نہ ہو۔ یعنی اُس میں گرد و غبار کے ذرے موجود ہوں۔ یا وہ مرطوب ہو یعنی اُس میں پانی کے بخارات ہوں۔ تو ان شعاعوں کا کافی حصہ ہوا میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور زمین تک نہیں پہنچتا۔ اگر راستہ میں بادل آ جاوے۔ تو شعاعیں وہیں روک جاتی ہیں۔ اور یا تو اوپر کی سطح سے آئینہ کی طرح منعکس ہو کر لوٹ جاتی ہیں۔ یا بادل میں جذب ہو جاتی ہیں۔

مختلف چیزوں کا شعاعوں کو جذب و خارج کرنا۔ جو شعاعیں ہوا سے گزر

کر آتی ہیں۔ وہ زمین کی مختلف چیزوں پر پڑتی اور ان کو گرم کرتی ہیں۔ لیکن تمام چیزوں میں شعاعیں یکساں حد تک جذب نہیں ہوتیں بلکہ کئی چیزوں سے لوٹ کر منعکس ہو جاتی ہیں۔ اور کئی میں خوب جذب ہو جاتی ہیں۔ اس کا بہت کچھ انحصار اُس سطح کی حالت اور رنگ پر بھی ہے۔ جس پر کی شعاعیں پڑیں۔ شاید تم نے دیکھا ہوگا کہ

دھوپ میں کھڑے رہنے سے سیاہ کوٹ سفید کوٹ کی نسبت جلد گرم ہو جاتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ سیاہ رنگ میں شعاعیں آسانی سے جذب ہو جاتی ہیں۔ اور سفید رنگ سے بہت سی شعاعیں منعکس ہو جاتی ہیں۔ اور تقوڑی جذب ہوتی ہیں۔ ایک سادے تجربے سے یہ ثابت ہو سکتا ہے۔ شیشے کی دو برابر صراحیاں بیکر ان پر برابر شیشے کی نیلیاں لگاؤ ایک صراحی کو دھواں لگا کر سیاہ کر لو۔ دوسری پر سفید



کاغذ چمک دو۔ یا صاف ہی رہنے دو۔ پھر دونو میں ٹھنڈا پانی بھر دو۔ اور نلی میں جس جگہ تک پانی آوے۔ نشان لگا دو۔ اور دونو صراحیوں کو دھوپ میں رکھ دو۔ دھوپ صراحیوں میں جذب ہو کر اندر کے پانی کو گرم کرے گی۔ اور پانی اوپر کو چڑھے گا۔ دیکھو گے کہ ساہ صراحی کا پانی جلدی چڑھے گا۔ اور سیاہ صراحی جلد گرم ہو جاوے گی۔ یعنی سیاہ رنگ کی سطح میں شعاعیں زیادہ جذب ہوتی ہیں +

تم یہ بھی پڑھ آئے ہو۔ کہ علاوہ آفتاب کے ہر گرم چیز سے حرارت کی شعاعیں نکلتی رہتی ہیں۔ چنانچہ اگر ان صراحیوں کو دھوپ سے اٹھا کر کمرے کے اندر لے جاویں۔ تو ان میں سے گرمی کی شعاعیں خارج ہونگی۔ اگر ان دونوں صراحیوں میں یکساں گرم پانی بھر کر کمرے کے اندر رکھیں تو دیکھو گے۔ کہ سیاہ صراحی کا پانی سفید صراحی کی نسبت جلدی ٹھنڈا ہوگا۔ یعنی سیاہ رنگ کی سطح سے حرارت جلدی خارج ہوگی۔ اس قسم کے طریقوں سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ جس قسم کی سطح حرارت کو جلد جذب یا قبول کرتی ہے۔ اُسی قسم کی سطح حرارت کو جلد خارج بھی کرتی ہیں۔ یعنی جو چیزیں جلد گرم ہو جاتی ہیں۔ وہ جلدی ہی ٹھنڈی بھی ہر جاتی ہیں +

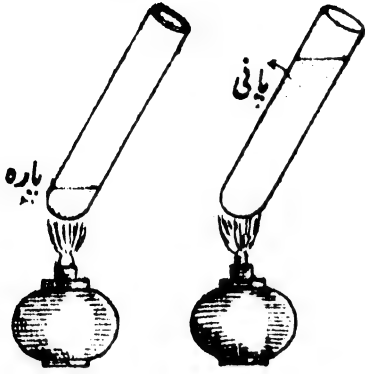
سطح میں شعاعیں جذب کرنے کی طاقت کے علاوہ مختلف قسم کی چیزوں کے گرم ہونے میں ایک اور

پانی کے سوائے اور چیزوں کو گرم کرنے کے لئے حرارت کی ضرورت

فرق بھی ہے۔ صفحہ ۷۱ پر تم پڑھ آئے ہو۔ کہ ایک پاؤنڈ پانی کی ایک ڈگری پھر زیادہ کرنے کے لئے ایک مقررہ مقدار آگ یا حرارت کی جاوے۔ اور اسے حرارت کی اکائی کہتے ہیں۔ کیا پانی کے سوائے اور چیزوں کے اتنے ہی وزن کو اتنے ہی ڈگری گرم کرنے کے لئے پانی کے برابر ہی آگ کی ضرورت ہے۔ یا کم زیادہ +

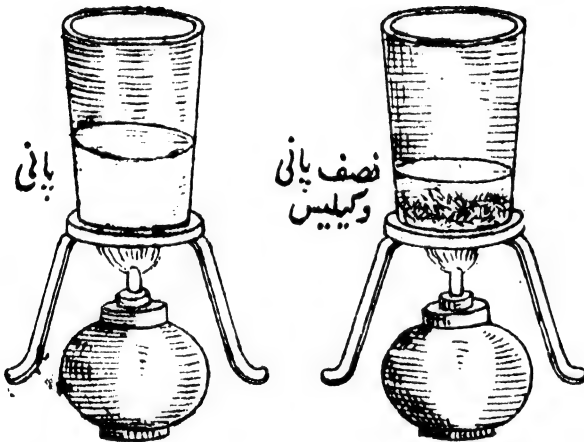
نتیجہ یہ۔ دو نلیوں میں برابر وزن کا پانی اور پارہ لے کر دونوں کو ایک جیسے لپیوں پر گرم کرو۔ ایک منٹ کے بعد دیکھو۔ کیا معلوم ہوتا ہے۔ صاف معلوم ہوگا۔ کہ پارہ پانی سے بہت زیادہ گرم ہو گیا۔ یعنی اتنی ہی آگ سے پارہ کی پھر بہت زیادہ پڑھ

گئی ہے۔ اور اتنے ہی درجے تک ٹھیک
بڑا جانے کے واسطے پارہ کے لئے بہت
کم آگ کافی ہے۔



تجربہ - پین یا تانبے کے ہلکے برتن
میں کچھ وزن شدہ مثلاً آٹھ اونس پانی
ڈال کر لبپ پر گرم کرو۔ اور گھڑی
سے دیکھو کہ کتنے منٹ میں یہ پانی کھولنے
لگتا ہے۔ پھر تجربے کو دہراؤ۔ اس
طرح کہ بجائے آٹھ اونس پانی کے ۴

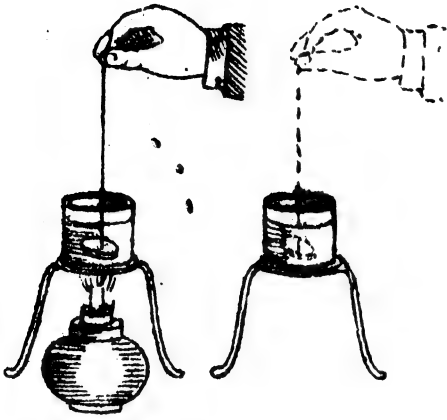
اونس پانی و ۴ اونس لوہے کی کیلیس یا تانبہ کی کترین یا چھڑ ہو۔ اس
دفعہ پانی کے کھولنے کے



لئے بہت کم وقت لگیگا
مثلاً اگر پہلی دفعہ دس
منٹ لگیں۔ اور دوسری
دفعہ ۵ منٹ تو معلوم
ہوگا۔ ۵ منٹ کی آگ تو
۴ اونس پانی کے لئے کافی
تھی۔ اور ۵ منٹ کی
آگ ۴ اونس تانبہ کے لئے
کافی ہے۔ جس سے معلوم
ہوگا کہ تانبہ کو کسی درجے
تک گرم کرنے کے لئے
اسی وزن کے پانی کی

نسبت ۱ حصہ آگ یا حرارت کافی ہوتی ہے۔ اب یہ سوچو کہ جب
گرم چیز کو ٹھنڈا کرنا ہوتا ہے۔ تو کیا کرتے ہیں۔ اس پر پانی ڈالتے
ہیں۔ سخت گرم لوہا تھوڑا سا پانی ڈالنے سے ہی خاصہ ٹھنڈا ہو
جاتا ہے۔

تجربہ - ایک چھٹانک کا بٹ تاگہ سے باندھ کر گرم پانی میں
ڈال کر گرم کرو۔ اور پھر دیکھو۔ پھر نیہ بٹ ایک چھٹانک (۲ اونس)



ٹھنڈے پانی میں ڈالو۔ دیکھو
کہ ٹھنڈے پانی کی پٹری پھر
کتنی بڑھی اور بٹ کی کتنی
گھٹی +

اگر پانی کی پٹری پھر ایک
ڈگری بڑھی ہوگی۔ تو بٹ
کی کئی ڈگری مثلاً آٹھ یا
دس ڈگری گھٹی ہوگی +
اس کی وجہ ظاہر ہے۔

کہ جس قدر گرمی کی مقدار

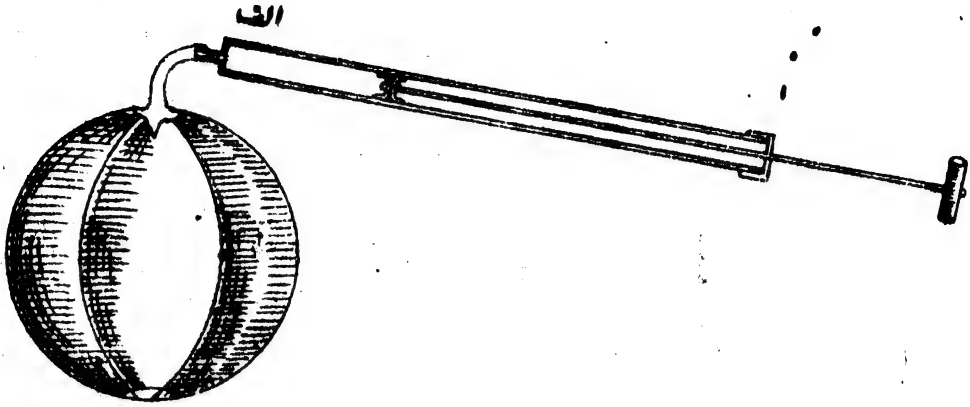
بٹ نے دس ڈگری ٹھنڈے ہونے میں خارج کی۔ اس حرارت نے
اُسی وزن کے پانی کو صرف ایک ڈگری گرم کیا۔ چونکہ پانی کو اُسی
ڈگری تک گرم کرنے کے لئے بہت زیادہ آگ کی ضرورت ہے +
تھرماسٹر میں بارہ بھرتے ہیں۔ پانی نہیں۔ اس کی بھی ایک وجہ
یہ ہے۔ کہ بارہ تھروٹی حرارت سے گرم ہو جاتا ہے۔

یہ ایک نہایت دلچسپ
قانون ہے۔ کسی چیز کو
گرم کرنے کے لئے عام
طور پر اُسے آگ یا سورج

ہوا کا ایک دم دبنے سے گرم اور یکدم
پھیلنے سے ٹھنڈا ہونا۔

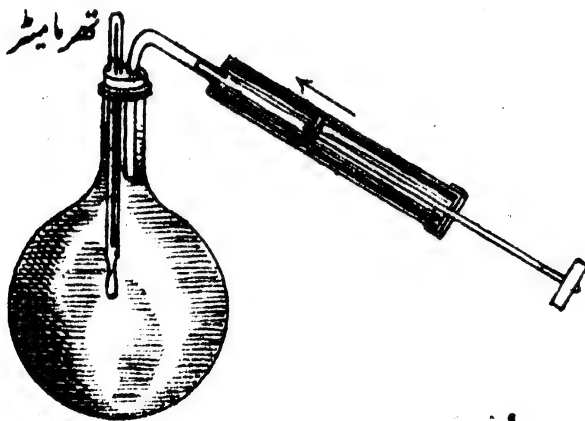
کے سامنے رکھتے ہیں۔ یا رگڑنے سے گرمی پیدا کرتے ہیں۔ لیکن ہوا
میں ایک عجیب خاصیت ہے۔ کہ اگر ہوا کو یکدم دبایا جاوے۔ جس سے
کہ وہ سکڑ کر تھوڑی جگہ میں آ جاوے۔ تو ہوا خود بخود گرم ہو
جاتی ہے۔ اور برعکس اس کے اگر دبی ہوئی ہوا ایک دم پھیل جائے
تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس بات کا ثبوت ایک نہایت سادہ
روزمرہ کے مشاہدے سے ہو جاتا ہے۔ یہ تجربہ تم جماعت میں
بھی کر سکتے ہو۔ جب ہم فٹ بال یا بائیسکل میں پمپ سے ہوا
بھرتے ہیں۔ تو صاف معلوم ہو جاتا ہے۔ کہ پمپ گرم ہو جاتا
ہے۔ اور اگلے حصے الف کی طرف سے زیادہ گرم ہوتا ہے۔ اس
کی وجہ کیا ہے۔ شاید تم خیال کرتے ہو۔ کہ اس کی وجہ رگڑ ہے۔

لیکن نہیں۔ یہ حرارت ہوا کے یکدم دبنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر تم



پمپ کے دسے کو دس دفعہ آگے پیچھے چلاؤ۔ لیکن اگلا سرائی رکھو۔ تو پمپ گرم نہ ہوگا۔ لیکن جب اگلا سرائی بند کر کے یا فٹ بال میں لگا کر دس دفعہ چلاؤ۔ تو پمپ گرم ہو جاتا ہے۔ اس سے ثابت ہے کہ یہ گرمی رگڑ کی وجہ سے نہیں ہے۔ ورنہ دونوں صورتوں میں ہوتی ہے۔

اس طرح صراحی میں تھرمائیٹر اور نلی لگا کر پچکاری کو یکدم



دبانے سے بھی یہ تجربہ ہو سکتا ہے۔ لیکن اس کے لئے تھرمائیٹر بہت اعلیٰ چاہئے۔ اس لئے عام مدرسوں میں یہ تجربہ نہ ہو سکیگا۔ جب یکدم دبائے سے گرم ہونا ثابت ہو گیا تو یکدم پھیلنے سے ٹھنڈا ہونا لازمی ہے۔ لیکن

اس کے تجربی طور پر ثابت کرنے کے لئے آگے ایک نہایت دلچسپ تجربہ صفحہ ۱۰۲ پر دیا ہے۔ جن سے بالکل یقین ہو جاوے گا۔
نوٹ۔ سرائی و ایصال حرارت وغیرہ کے جو قوانین پہلے آ چکے ہیں۔ ان

کو بھی یاد کرو +

ان قوانین کا روزمرہ زندگی سے تعلق | اس کی کئی مثالیں

ہی آچکی ہیں۔ لیکن اور بھی بہت ہیں۔ مثلاً حرارت کی شعاعیں جذب و خارج ہونے کے قانون کے مطابق سفید چمکدار چائے دانی میں چاء دیر تک گرم رہیگی۔ بمقابلہ سیاہ رنگ کی چاء دانی کے۔ کھانا پکانے کے برتن پیچھے سے سیاہ ہوں۔ تو ان میں سے حرارت جلد جذب ہوگی۔ لیکن اُوپر سے چمکدار ہوں۔ تاکہ حرارت خارج کم ہو۔ ریلوے انجن کے وہ حصے اور نلیاں جن میں بھاپ وغیرہ رہتی ہے۔ اور جس کو گرم رکھنا منظور ہوتا ہے۔ ہمیشہ چمکدار رکھتے ہیں +

کھانا پکانے کے برتن تانبے کے ہوں۔ تو دو طرح فائدہ ہے۔ اول تو اُس میں سرایت جلدی ہوتی ہے۔ دوم اُس کو پانی وغیرہ کے مقابلہ بہت کم آگ کی ضرورت ہوتی ہے +

خشکی اور تری کا اثر آب و ہوا پر

ریگستان جنگل و سمندر کی آب و ہوا | جو اصول ابھی پڑھے ہیں۔ اُن سے صاف معلوم

ہوتا ہے۔ کہ کسی جگہ کی آب و ہوا کھانتک اُس جگہ کے خشک یا تر ہونے پر منحصر ہے۔ ریگستان مثلاً صحراے اعظم ایک نہایت خشک علاقہ ہے۔ جہاں دور تک پانی کا پتہ نہیں۔ لہذا اس کی ہوا بھی نہایت خشک ہے۔ جب دن میں آفتاب چمکتا ہے۔ تو اس کی کرنیں خشک ہوا میں سے بے روک آتی ہیں۔ اور چونکہ ریت میں شعاعیں خوب جذب ہوتی ہیں اور اس کے گرم کرنے کے لئے پانی کے مقابلہ میں بہت کم حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ ریت کی اوپر کی تہ نہایت سخت گرم ہو جاتی ہے۔ اُس گرم ریت سے لگ کر اوپر کی ہوا بھی بہت گرم ہو جاتی ہے۔ نتیجہ یہ کہ دن کے وقت علاوہ اس کے کہ دھوپ نہایت تیز ہوتی ہے۔ ہوا بھی سخت گرم ہوتی ہے۔ لیکن رات کو

اس اصول کے مطابق کہ جلدی گرم ہونے والی چیزیں جلد ٹھنڈی ہو جاتی ہیں۔ وہ تپتی ہوئی ریت بہت جلدی اپنی حرارت خارج کر دیتی ہے۔ اور وہ حرارت کی شعاعیں خشک ہوا میں سے بے روک نکل جاتی ہیں۔ اور ریت بہت سرد ہو جاتی ہے۔ اور اس کے ساتھ لگی ہوئی ہوا بھی سرد ہو جاتی ہے۔ خصوصاً چونکہ جو ہوا سرد ہوتی ہے۔ وہ بھاری ہو کر نیچے ہی رہتی ہے۔ اور ہوا کا دوران قائم نہیں ہوتا۔ اس لئے زمین کے نزدیک کی ہوا تو بہت ہی سرد ہو جاتی ہے۔ چاہے اوپر کی ہوا گرم ہی رہے۔ اس طرح دن اور رات کی ٹھیر پھر کا فرق بہت زیادہ ہوتا ہے۔ دن میں گرمی اس قدر کہ دنیا کے پردے پر کہیں نہ ہو۔ رات کی سردی اتنی کہ گرم کپڑے اور فحہ کر سونا پڑتا ہے۔ ہمارے پنجاب ہی میں ملتان کا علاقہ بہت خشک ہے۔ تم نے سنا ہوگا۔ کہ وہاں بھی دن میں گرمی بہت ہوتی ہے۔ لیکن راتیں ٹھنڈی ہوتی ہیں۔ تمام پنجاب میں اسوج کا تک۔ یا اکتوبر کے ماہ میں ہوا خشک ہوتی ہے۔ اور رات کو آسمان صاف رہتا ہے۔ اس لئے دن میں گرمی اور رات کو سردی ہوتی ہے۔

نوٹ۔ پنجابی مثل مشہور ہے۔ اسوں ماہ سیالے۔ دنے ڈھیاں تے راتیں پالے۔

برعکس اس کے مرطوب جگہ پر جہاں بارش یا نہروں وغیرہ کی آب پاشی سے زمین تر رہتی ہے۔ دن میں زمین اس قدر سخت گرم نہیں ہوتی۔ کیونکہ اول تو کچھ شعاعیں مرطوب ہوا میں ہی جذب ہو جاتی ہیں۔ دوسرے تر زمین کی ٹھیر پھر جلد گرم نہیں ہوتی۔ رات کے وقت زمین کی گرمی مرطوب ہوا میں سے بہت جلد خارج نہیں ہو سکتی اس لئے رات کو اس قدر سردی نہیں پڑتی۔ نتیجہ یہ کہ دن رات کی ٹھیر پھر میں فرق کم ہوتا ہے۔

جھیل یا سمندر پر جو آفتاب کی شعاعیں پڑتی ہیں۔ سمندر انہیں بجائے زمین کے پانی کو گرم کرنا پڑتا ہے۔ جس کے لئے بہت ہی زیادہ حرارت کی ضرورت ہے۔ نیز

پانی کی صرف اوپر کی سطح ہی گرم نہیں ہوتی۔ بلکہ پانی میں شعاعیں دور تک داخل ہو جاتی ہیں۔ اس لئے ان کی حرارت پانی کی ایک بہت موٹی تہ میں پھیل جاتی ہے۔ اور چونکہ پانی متحرک رہتا ہے۔ اس لئے گرم و ٹھنڈا پانی مل جاتا ہے۔ نتیجہ یہ کہ دن کے وقت سمندر کے پانی کی پٹریچر بہت ہی کم بڑھتی ہے۔ رات کو پانی میں سے حرارت بہت آہستہ نکلتی ہے۔ اوپر کا ٹھنڈا پانی بھاری ہو کر نیچے چلا جاتا ہے۔ اور گرم اوپر آ جاتا ہے۔ اس طرح رات کو تمام پانی کچھ بہت ٹھنڈا نہیں ہوتا۔ گویا دن اور رات میں سمندر کے پانی کی پٹریچر میں کچھ نمایاں فرق نہیں پڑتا۔ وہ دن رات یکساں سی حالت میں رہتا ہے۔ تم جانتے ہو۔ کہ معمولی جوہر تالاب وغیرہ کے پانی کی صورت بھی ایسی ہی ہے۔ اس لئے اس کے اوپر کی ہوا بھی یکساں سی ہی حالت میں رہتی ہے۔ گویا دن اور رات کی پٹریچر میں بہت ہی کم فرق ہوتا ہے۔ اور اسی طرح جارے و گرمی میں بھی بہت فرق نہیں ہوتا۔ اس قسم کی آب و ہوا کو معتدل کہتے ہیں۔

اس لئے دن کے وقت سمندر کی ہوا ساحل کی ہوا سے ٹھنڈی ہوتی ہے۔ اور رات کو سمندر کی ہوا ساحل کی ہوا سے گرم ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے سمندر کے کنارے وہ ہوائیں پیدا ہوتی ہیں۔ جنکو نسیم بحری و بری کہتے ہیں۔ اور جن کا ذکر آگے آئیگا۔

اسمندر کا اثر مقاموں کی آب و ہوا پر | اس بیان سے یہ بھی ظاہر ہے۔ کہ سمندر کی ہوا

کی پٹریچر میں معتدل رہنے کا اثر صرف سمندر تک ہی محدود نہیں۔ رہ سکتا۔ بلکہ جو مقام یا ملک جھیل یا سمندر کے نزدیک ہیں۔ اور جہاں کی ہوا سمندر کی ہوا سے ملتی جلتی ہے۔ ان سب کی آب و ہوا پانی کی موجودگی سے معتدل رہتی ہے۔ یہ اصول جغرافیہ کی تعلیم میں بہت کام آتا ہے۔ اس ہی کی وجہ سے چھوٹے چھوٹے بحری جزیروں میں دن رات کی پٹریچر کا فرق تقریباً کچھ بھی نہیں رہتا۔ اور جارے گرمی کے موسم کا فرق بھی بہت کم ہو جاتا ہے۔ مثلاً جزائر ریلی (انگلیڈ کے نزدیک) میں دن رات کی ہوا کی پٹریچر کا اوسط فرق صرف ۲ (دو) درجہ رہ جاتا ہے۔ اور جارے

گرمی کا صرف ۱۵ - بمقابلہ اس کے مغربی سائبیریا میں جو سمندر سے بہت دور ہے - دن رات کا فرق ۲۰ ڈگری تک ہو جاتا ہے۔ اور گرمی سردی کے موسم کی اوسط پیمائش میں ۲۰ تک کا فرق نمودار ہوتا ہے۔
 ہاؤل وغیرہ کا اثر ہوا کی پھیلتی ہوئی گرمی کو ابر میں ابر ہو۔ تو آفتاب کی گرمی لیکن رات کو ابر ہو جانے سے زمین کی گرمی کی شعاعیں باہر جانے سے ٹک جاتی ہیں۔ اور زمین زیادہ ٹھنڈی نہیں ہو سکتی۔ گویا ابر ایک کبیل کا کام دیتا ہے۔ اگر دن میں ابر ہو۔ اور رات کو نہ ہو۔ تو بہت سردی ہوگی۔ اگر دن میں نہ ہو۔ رات کو ہو تو بہت ہی گرمی ہو جاوے گی +

سطح زمین سے اونچی جگہ اور پہاڑوں کی

گہرائی۔ تم نے سنا ہوگا۔ کہ پہاڑوں کی ہوا بہت سرد ہوتی ہے۔ اور بہت لوگ گرمیوں میں پہاڑوں پر چلے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ کیا ہے۔ تم جانتے ہو۔ کہ ہوا یکدم پھیلنے سے سرد ہو جاتی ہے۔ جب زمین کے قریب کی ہوا گرم ہو کر ہلکی ہوتی ہے۔ تو اوپر کو چڑھتی ہے۔ لیکن جوں جوں اوپر جاتی ہے۔ ہوا کا دباؤ (جس کو بیرومیٹر سے ماپتے ہیں) کم ہوتا جاتا ہے۔ اور دباؤ کم ہونے سے ہوا پھیلتی ہے۔ اگر زمین کی سطح سے ایک مکعب فٹ ہوا چلے تو اوپر جا کر اس کا حجم ایک مکعب فٹ سے زیادہ ہو جاوے گا۔ لیکن حجم پھیلنے کی وجہ سے ہی پھیلتی ہوئی گرمی ہو جاوے گی۔ اور ہوا ٹھنڈی ہو جاوے گی۔ اندازہ لگایا گیا ہے۔ کہ تقریباً ۱۸۰ فٹ اوپر چڑھنے سے ہوا کی پھیلتی ہوئی گرمی ۱۵ ڈگری فارن ہائیٹ کم ہو جاتی ہے۔ (یا تقریباً ۱/۵ ڈگری فی ہزار فٹ) +

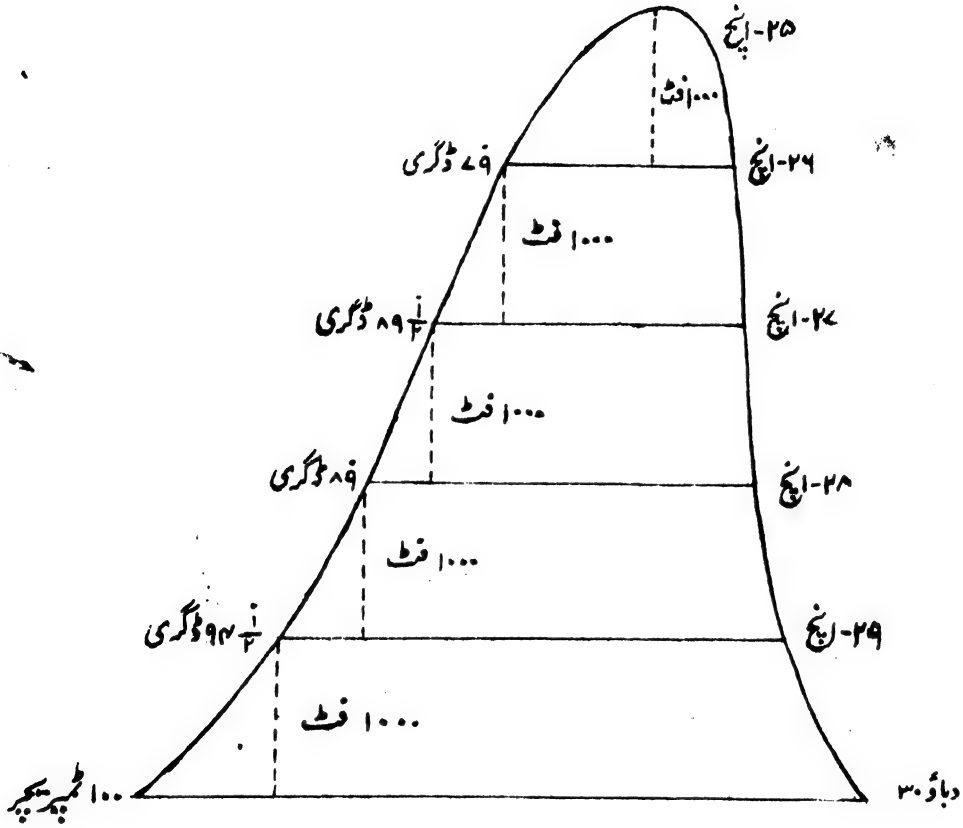
مکعب فٹ ۱۰

پھیلتی ہوئی گرمی

پھیلتی ہوئی گرمی

ایک مکعب فٹ

اس طرح ظاہر ہے۔ کہ جوں جوں زمین سے اوپر جاویں۔
خواہ ہیلون میں بیٹھ کر خواہ پہاڑ پر یا پینار پر چڑھ کر ہوا سرد
ہوتی جاویگی۔ گویا کسی مقام کی سطح سمندر سے اونچائی بھی آب و
ہوا پر بڑا بھاری اثر ڈالتی ہے +



جو پہاڑ چھ ہزار فٹ اونچا ہوگا۔ اس پر اوسط ٹھہرتھک دامن کوہ سے ۳۳
کم رہیگی۔ مثلاً (شملہ لاہور سے تقریباً چھ سات ہزار فٹ اونچا ہے) +

نتیجہ

یہ نکلا۔ کہ کسی مقام کی آب و ہوا حسب ذیل باتوں پر منحصر ہے :-

- (۱)۔ اس مقام کا فاصلہ خط استوا سے شمال یا جنوب کو (دیکھو صفحہ ۳۲) +
- (۲)۔ اس مقام کا فاصلہ سمندر سے (دیکھو صفحہ ۴۲) +

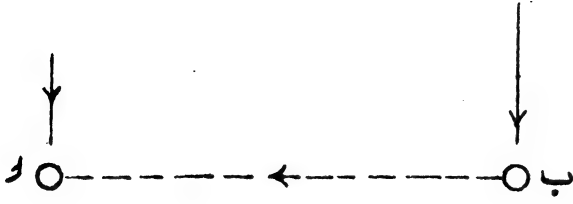
(۳۹)۔ اُس مقام کی اونچائی سطح زمین یا سمندر سے *
 نوٹ برائے مدرسین | جو مشاہدات یا واقفیت مختلف ملکوں یا علاقوں
 کی آب و ہوا کی نسبت اس مضمون سے تعلق
 رکھتی ہو۔ وہ یہاں درج کرا کر نتائج نکلوانے چاہئیں +

باب چہارم

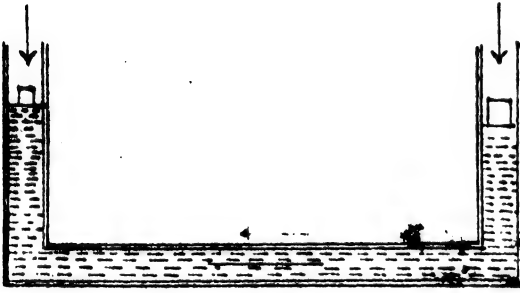
ہوائیں

تم جانتے ہو۔ کہ تمام زمین کو کرہ ہوائی نے گھیر رکھا ہے۔ اور ہم ہر وقت ہوا میں ڈوبے رہتے ہیں۔ گو ہم کو ہوا محسوس اُس وقت ہی ہوتی ہے۔ جب وہ چلتی ہو۔ جب ہوا آہستہ چلتی ہے۔ تو نہایت خوشگوار معلوم ہوتی ہے۔ اور نسیم کہلاتی ہے۔ زیادہ تیز ہو تو آندھی یا طوفان کہتے ہیں۔ جس وقت ہوا میں حرکت بالکل نہ ہو۔ تو عام بول چال میں کہتے ہیں۔ کہ اس وقت ہوا نہیں ہے۔ مطلب یہ ہوتا ہے۔ کہ ہوا چلتی نہیں ہے۔ بند یا ساکن ہے۔ اب دیکھنا یہ ہے۔ کہ ہوا کیوں چلتی ہے۔ یعنی اُس میں حرکت کس طاقت سے پیدا ہوتی ہے۔ ہوا میں حرکت پیدا ہونے کا مختصر باعث صفحہ ۲۴ پر دیکھ سکتے ہو۔ یعنی جب کسی مقام پر گرمی ہوتی ہے۔ تو وہاں کی ہوا ہلکی ہو کر اوپر کو چڑھتی ہے۔ اور ارد گرد ہلکی ٹھنڈی ہوا اُس مقام پر آتی ہے۔ اس طرح ہوا کی ایک رو پیدا ہو جاتی ہے۔ جلتی آگ یا لیمپ کے قریب تو یہ رو بہت تھوڑی دور تک ہی ہوتی۔ لیکن جزائیہ میں تمہیں بڑی بڑی بھاری ہوائی روؤں سے کام پڑتا ہے۔ جو سینکڑوں ہزاروں میل کا دورہ لگاتی ہیں۔ اور جن کی بدولت دنیا میں مینہ بارش کی برکت پھیلتی ہے۔ جس کے بغیر زمین آباد ہی نہ ہو سکتی تھی۔

تم ہوا کے دباؤ کی بابت پڑھ آئے ہو۔ اور جانتے ہو۔ کہ وہ دباؤ بیرومیٹر کے ذریعہ سے ماپا جاسکتا ہے۔ اور بیرومیٹر سے بعض اوقات آندھی طوفان کی آمد کی پیش گوئی کی جاسکتی ہے۔ اگر الف اور ب دو مقام ہوں۔ اور کسی وجہ سے الف پر ہوا



زیادہ دباؤ والی طرف سے پانی کم دباؤ والی طرف چلا جاتا ہے۔ نمونہ



دباؤ یک دم کم ہو گیا ہے۔ تو اغلب ہے کہ ارد گرد کے مقاموں



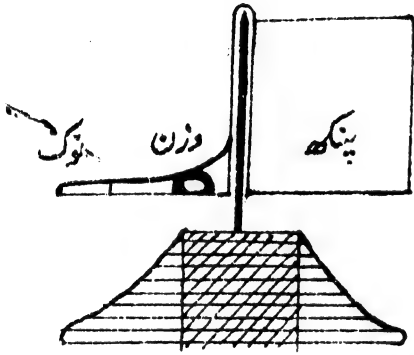
کا دباؤ کم ہو۔ اور ب پر زیادہ۔ تو ظاہر ہے کہ ہوا ب سے ا کی طرف کو چلنے لگے گی۔ جس طرح کہ اگر خمدار نلی کے پانی کو دونوں طرف سے دبائیں۔ تو زیادہ دباؤ والی طرف ہوا زیادہ دباؤ والی جگہ سے کم دباؤ والی جگہ جاتی ہے۔ اگر سطح زمین کے ہر مقام پر دباؤ برابر رہے۔ تو ہوا بالکل ساکن رہتی ہے۔ اگر بیرومیٹر سے معلوم ہو۔ کہ کسی مقام پر دباؤ یک دم کم ہو گیا ہے۔ تو اغلب ہے کہ ارد گرد کے مقاموں کا دباؤ کم نہ ہوا ہو۔ اور اس لئے آندھی طوفان کے آمد کی امید ہو سکتی ہے۔ لیکن یقینی طور پر نہیں کہا جاسکتا جب تک کہ ارد گرد کے مقاموں

کے بیرومیٹر کا دباؤ بھی معلوم نہ ہو۔

اس طرح معلوم ہوا۔ کہ ہوا زیادہ دباؤ والے مقام سے کم دباؤ والے مقام کی طرف جاتی ہے۔ یا اگر کسی مقام پر گرمی زیادہ ہو۔ تو بھی وہاں کی ہوا ہلکی ہو جانے کی وجہ سے دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اور ٹھنڈی زیادہ دباؤ والی جگہ سے ہوا وہاں آ جاتی ہے۔ مثلاً خط استوا پر بہت گرمی ہوتی ہے۔ وہاں کی ہوا ہلکی ہو جاتی ہے۔ دباؤ

کم ہو جاتا ہے۔ اور شمال جنوب کے سرد زیادہ دباؤ والے علاقوں سے ہوا خط استوا کی طرف آتی ہے۔ خط استوا کی گرم ہوا اوپر چڑھ جاتی اور اوپر ہی اوپر ٹھنڈے علاقوں کی طرف چلی جاتی ہے۔ ہوا کبھی کسی سمت سے آتی ہے۔ کبھی کسی سمت سے۔ یہ قاعدہ ہے۔ کہ جس سمت سے ہوا آتی ہو۔

اس کے نام سے ہوا کا رُخ بتلایا جاتا ہے۔ مثلاً جو ہوا یورپ یا مشرق سے آوے۔ اُسے پروا یا مشرقی اور جو ہیکھم سے آوے اُسے ہیکھوا یا مغربی جو شمال سے آوے۔ اُسے شمال یا ہسٹا کہتے ہیں۔



یہ بات کہ ہوا کس سمت سے آرہی ہے

مُرغ باد شا

دھویں یا گرد وغیرہ سے یا باریک کاغذ اڑا کر معلوم کر سکتے ہیں۔ اگر یہ چاہو۔ کہ ہر دم کی سمت معلوم ہوتی رہے۔ تو ایک قسم کا پنکھ یا جھنڈی جسے مُرغ باد شا کہتے ہیں۔ عمارت کے اوپر لگا دیتے ہیں۔ ایک کاغذ کا گتہ یا دھات کا پتلا سا پتزلے کر اس طرح کاٹ لیتے ہیں۔ کہ ایک طرف سے سرا نوکدار ہو۔ دوسری طرف پنکھے کی طرح چوڑا۔ اُسے کسی ٹیبن وغیرہ کی تلی کے ساتھ لگا دیتے ہیں۔ جو اوپر سے بند ہے۔ اور ایک کھڑی سوئی۔ یا تکلے پر بے روک گھوم سکتی ہے۔ پنکھے والی طرف کا بوجھ تیار رکھنے کے واسطے نوک والی طرف وزن لگا دیتے ہیں۔ اب اگر اُسے ہوا لگے۔ تو چونکہ پنکھے والا سرا زیادہ

چوڑا ہے۔ اس سے ہوا بہت زور سے دھکیلیگی۔ اور نوکدار سرے کو کم زور سے اس لئے پنکھا اس طرح گھوم جائیگا۔ کہ نوک آتی ہوئی ہوا کی طرف ہو جائیگی۔ اس طرح ہوا کا رخ معلوم ہو جائیگا۔

ہواؤں کے رخ پر گردش زمین کا اثر | ادھر بیان ہوا ہے۔ کہ خط استوا کے گرم

حصوں میں شمال اور جنوب کی طرف سے ہوا آتی ہے۔ لیکن یہ ہوا شمال یا جنوب سے سیدھے خط استوا کی طرف نہیں آ سکتی۔ چونکہ زمین کی محوری گردش کی وجہ سے اس ہوا کے رخ میں فرق آ جاتا ہے۔

اس کے سمجھنے کے لئے یاد رکھنا چاہئے۔ کہ وہ مقامات جو خط استوا پر واقع ہیں۔ گردش محوری کی وجہ سے تقریباً ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے مشرق کو گھومتے ہیں۔ اور جوں جوں شمال یا جنوب کو قطبین کی طرف جاویں۔ یہ رفتار کم ہوتی جاتی ہے۔ اگر گھومتے ہوئے لو کو دیکھیں۔ تو صاف نظر آتا ہے۔



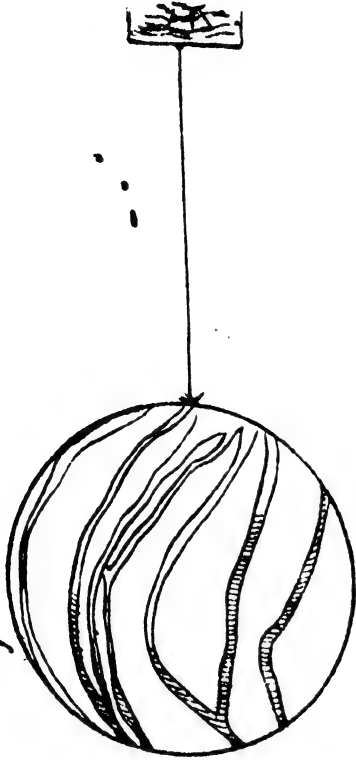
کہ لو کا محیط ایسی تیزی سے گھومتا ہے۔ کہ اس پر نقش و نگار نظر نہیں آتے۔ لیکن درمیان حصہ میں رفتار کم ہے۔ اور لو کے نشان صاف پہچانے جاتے ہیں۔

فرض کیا۔ کہ ہوا کسی شمالی مقام سے چلتی

اور جنوب کو جاتی ہے۔ تو جوں جوں وہ خط استوا کے قریب آوے گی۔ اس کے نیچے کی زمین کی رفتار مشرق کی طرف بڑھتی جائیگی۔ گو یا زمین ہوا کے نیچے سے مشرق کو پھسل رہی ہے۔ یا یوں کہو۔ کہ ہوا زمین پر مغرب کو پھسلتی معلوم ہوگی۔ اور ہوا آنے کا رخ بجائے شمال کے شمال مشرق سے ہو جائیگا۔

تجربہ۔ ایک بڑا صاف گولا یا گھڑا لے کر رستی سے لٹکاؤ۔

جیسے شکل سے ظاہر ہے۔ اور اوپر کے سرے کو قطب شمالی فرض کر کے اس سرے پر آہستہ آہستہ پانی کی دھار ڈالو۔ پانی بہ کر سیدھا نیچے کو جاویگا۔ اور اس کی یہ لائنیں سیدھی۔ شمال سے جنوب کو ہونگی۔ اب گھڑے کو بائیں سے دائیں کو گھماؤ۔ اور پھر



پانی ڈالو۔ تو پانی کی لائیں
ایسی ہونگی۔ جیسی شکل
مقابل میں دکھائی گئی
ہیں۔ یعنی نصف کرہ
شمالی میں شمال مشرق سے
جنوب مغرب کو ہونگی۔
گو خط استوا گزرنے پر
پھر پانی کی لائن کا رخ
دوسری طرف جھک جاویگا
اسی طرح قطبین سے آنے
والی دائی ہو کا رخ
نصف کرہ شمالی میں بجائے
شمال کے شمال مشرق سے
اور نصف کرہ جنوبی میں

بجائے جنوب کے جنوب مشرق سے ہو جاتا ہے۔ اور قطبین کی طرف
چلنے والی ہوائیں زیادہ رفتار وال زمین سے کم رفتار وال زمین پر جاتی
ہیں۔ اس لئے اُس کا رخ نصف کرہ شمالی میں جنوب مغرب سے اور
نصف کرہ جنوبی میں شمال مغرب سے ہوتا ہے۔ جیسے صفحہ ۷۲ کی شکل
میں ظاہر ہے۔ مختصراً یہ کہ ہوا کا رخ گردش زمین کی وجہ سے نصف
کرہ شمالی میں اصل سے دائیں کو اور نصف کرہ جنوبی میں اصل سے
بائیں کو ہو جاتا ہے۔

یہ ہوا کی ردوبدیں یا ہوائیں کئی طرح
مختلف قسم کی ہوائیں ہیں۔

تمام سال ایک ہی رخ چلتی رہتی ہیں۔ جن کو دائی ہوائیں کہتے
ہیں۔ بعض ایسی ہیں۔ کہ چند مہینے ایک رخ چلتی ہیں۔ اور چند
مہینے دوسرے رخ ان کو موسمی ہوائیں کہتے ہیں۔ اور بعض
مقاموں پر یہ حالت ہے۔ کہ ہوائے دن رات کا ٹائم ٹیبل باندھ
رکھا ہے۔ ہر روز خاص وقت سے خاص وقت تک ایک رخ
چلتی ہے۔ اور باقی وقت دوسرے رخ۔ یہ بات پہاڑوں پر اور

درباؤں کے کنارے بھی پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن سمندر کے کنارے کے شہروں میں خوب نظر آتی ہے۔ ان کے علاوہ بے قاعدہ یا اتفاقیہ ہوائیں چلتی ہیں۔ جن میں آندھی طوفان شامل ہیں +
دائمی ہوائیں | جو ہوا میں تمام سال چلتی رہتی ہیں۔ ان کی وجہ سمجھنے کے لئے کل کرہ زمین کا خیال کرو۔ کہ خط استوا کے قریب تمام سال گرمی رہتی ہے۔ اور اس لئے وہاں سے ہوا اوپر کو چڑھتی ہے۔ اور شمال جنوب کے سرد حصوں سے ہوا خط استوا کی طرف آتی ہے۔ اور ہوا کا یہ دور تمام سال جاری رہتا جاتا ہے +

یہاں آسانی کے لئے قطب شمالی سے خط استوا کی طرف آنے والی ہواؤں اور خط استوا سے قطب شمالی کی طرف جانے والی ہواؤں کا علاحدہ علیحدہ ذکر کیا جاویگا۔ نصف کرہ جنوبی کی ہوائیں بھی ویسی ہی ہونگی۔ گو ان کا رخ برعکس ہوگا +
 قطب شمالی سے آنے والی سرد ہوا قطب کے نزدیک تو زمین کے ساتھ لگی ہوئی چلتی ہے۔ لیکن تقریباً ۶۵ درجہ عرض بلد پر منطقہ معتدلہ میں داخل ہوتے وقت وہ گرم ہونا شروع کرتی ہے۔ اور اوپر کو چڑھتی ہے۔ اور منطقہ معتدلہ میں زمین سے اوپر ہی اوپر خط سرطان کی طرف کو آتی رہتی ہے۔ لیکن خط سرطان پر آکر وہ خط استوا کے علاقوں کی گرم ہوا کی جگہ لینے کے لئے پھر زمین کی طرف کو اتر آتی ہے۔ اور خط سرطان سے خط استوا تک زمین کے ساتھ لگی ہوئی چلتی ہے۔ اور جیسے پہلے بیان ہوا ہے اس کا رخ شمال مشرق سے ہو جاتا ہے۔ اور یہ ہوا شمال مشرقی تجارتی ہوا کہلاتی ہے +

خط استوا سے قطب شمالی کو جانے والی گرم ہوا زمین سے اٹھ کر اوپر ہی اوپر چلتی ہے۔ لیکن جب منطقہ معتدلہ کے قریب آتی ہے۔ تو ٹھنڈی ہونے لگتی ہے۔ اور نیچے گرتی ہے۔ یہاں اس ہوا کا کچھ حصہ تو تجارتی ہوا کے ساتھ مل کر پھر خط استوا کی طرف چلا جاتا ہے۔ اور باقی ہوا قطب شمالی کی طرف چلتی رہتی ہے۔ لیکن جیسے اوپر بیان ہوا ہے۔ اس کا رخ جنوب کی بجائے جنوب مغرب

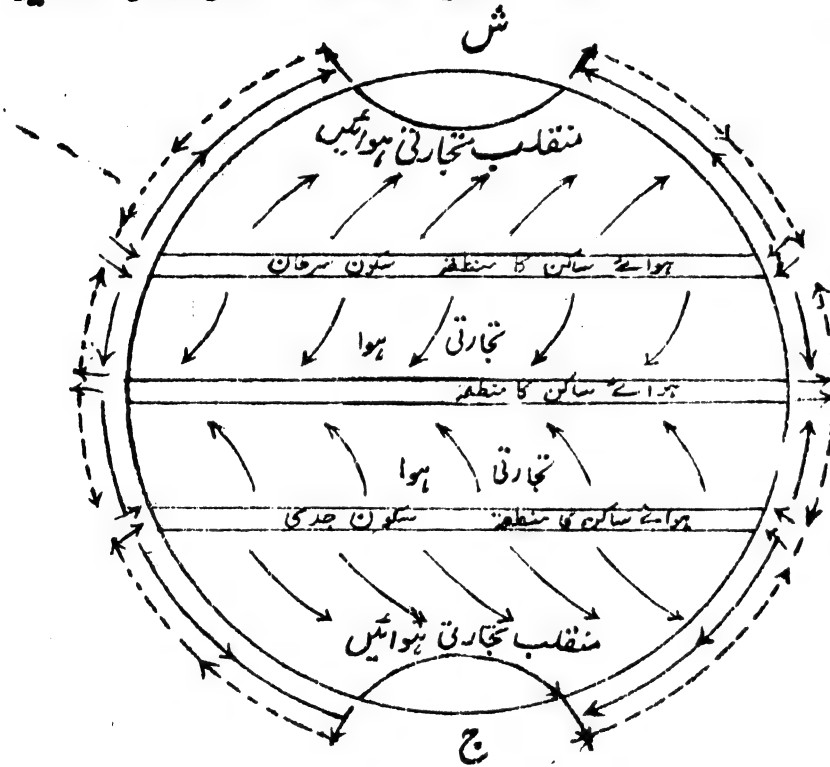
سے ہو جاتا ہے۔ گویا ۳۵^{۱۵} اور ۶۵ ڈگری عرض بلد کے درمیان یہ ہوا جنوب مغرب سے چلتی ہے۔ اور منقلب تجارتی ہوا (Anti tradewind) کہلاتی ہے +

ہوائے ساکن کے منطقے

چونکہ خط استوا پر ہوا ۱۲۰ پر کو اُٹھتی

رہتی ہے۔ اور خط سرطان اور جدی کے

بینچے کو عکرتی ہے۔ اس لئے ان علاقوں کے قریب زمین کے ساتھ ساتھ ہوا چلتی معلوم نہیں ہوتی۔ بند معلوم ہوتی ہے۔ اور یہ علاقے ہوائے ساکن کے منطقے یا (Belt of Calms) کہلاتے ہیں۔ خط استوا والے کو ڈول ڈرمز اور دوسروں کو سکون سرطان و سکون جدی کہتے ہیں



جو دائمی ہوائیں زمین کے ساتھ چلتی ہیں۔ وہ ترتیب وار اس طرح بیان کی جا سکتی ہیں +

۱۵ یاد رہے۔ کہ جون و دسمبر میں آفتاب خط سرطان و خط جدی پر عمود ہوتا ہے خط استوا پر نہیں۔ اس لئے زیادہ سے زیادہ گرمی کا عرض بلد سال کے مہینوں میں بدلتا رہتا ہے۔ اور اس لئے ہی ان ہواؤں کی گردش کے علاقہ کی حد بھی بدلتی رہتی ہے۔ نیز یہ ہوائیں سمندر پر تو خوب باقاعدہ چلتی ہیں۔ لیکن خشکی کے درمیان میں آجانے سے باقاعدگی ٹوٹ جاتی ہے۔ جیسے آگے بیان ہو گا +

	(۱) قطب شمالی کی ہوا سے تقریباً ۶۵° عرض بلد تک +
S. W. anti trades	(۲) - جنوب مغربی منقلب تجارتی ہوا -
	(۳) - سکون سرطان +
N. E. trades	(۴) - شمال مشرقی تجارتی ہوا -
	(۵) - ڈول ڈیزمز -
S. E. trades	(۶) - جنوب مشرقی تجارتی ہوا -
	(۷) - سکون جدی -
N. W. anti trades	(۸) - شمال مغربی منقلب تجارتی ہوا -
	(۹) - قطب جنوبی کی ہوا -

ذکر آچکا ہے۔ کہ ہوا ہمیشہ

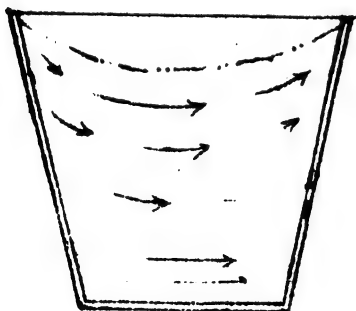
زیادہ دباؤ والی جگہ سے کم دباؤ

کرہ زمین پر ہوائی دباؤ کی حالت

والی جگہ جاتی ہے۔ اب ہم نے دیکھا ہے۔ کہ خطوط سرطان و جدی کے قریب سے ہوا خط استوا کی طرف کو بھی جاتی ہے جیسے تجارتی ہوائیں اور قطبین کی طرف کو بھی اس سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ ان خطوط کے قریب دباؤ خط استوا اور قطبین دونوں سے زیادہ ہوتا چاہئے۔ شاہدے سے اس امر کی تصدیق ہوتی ہے۔ کہ تقریباً ۳۰ و ۴۰ ڈگری عرض بلد شمالی و جنوبی پر ہوائی دباؤ سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ اور خط استوا اور قطبین کی طرف کم ہوتا جاتا ہے۔ خط استوا پر تو گرمی کی وجہ سے ہوا ہلکی ہے۔ اور اس لئے اُس کا دباؤ کم ہے۔ قطبین پر دباؤ کم ہونے کا باعث ایک اور ہے۔ وہ

یہ کہ قطبین کے گرد کی ہوا زمین کے ساتھ ساتھ ایک بڑے بھارے بخور یا گردباد کی طرح گردش کرتی ہے۔ جیسے اگر ایک بالٹی میں پانی بھر کر اُسے گھماؤ۔ تو دیکھو گے۔ کہ پانی درمیان سے دب جاویگا۔ اور کناروں پر چڑھ جاویگا۔ اسی طرح اس قطبی گردش کی وجہ سے ہوا قطبین پر پتلی رہ جاتی ہے۔ اور عرض بلد ۳۰ یا ۴۰

کی طرف ڈھیر ہو جاتی ہے۔ جس وجہ سے یا وجود سردی ہونے کے تقبیلین
پر دبلو عرض بلکہ ۳۰ یا ۴۰ کی نسبت کم رہتا ہے۔ اور ان عرض بلدوں سے



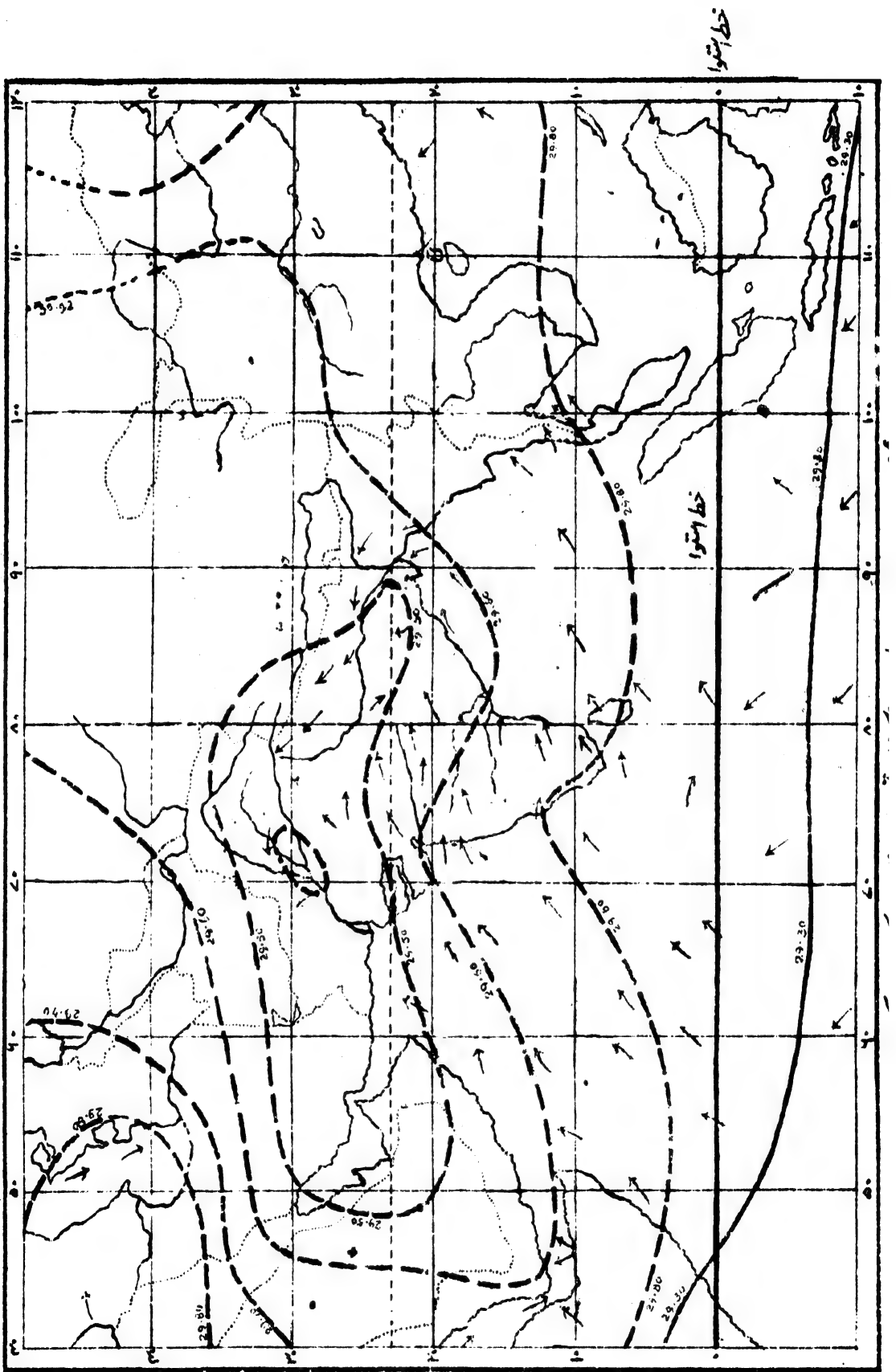
قطب کی طرف ہوا منقلب تجارتی ہواؤں کی شکل میں چلتی رہتی ہے +
مقامی و موسمی ہوائیں ان میں نہایت دلچسپ ہوا میں نسیم بھری و برسی ہیں۔ کہ جن کی وجہ سے سمندر

کے کنارے کے مقاموں کی آب و ہوا نہایت معتدل و خوشگوار ہو جاتی ہے۔ سمندر کے کنارے چند میل تک روزمرہ کا قاعدہ ہے۔ کہ دن میں تو ہوا سمندر سے زمین کی طرف چلتی ہے۔ اور نسیم بھری کھاتی ہے۔ اور رات کو زمین سے سمندر کی طرف یہ نسیم برسی کھاتی ہے۔ اس کی وجہ تم بخوبی سمجھ سکتے ہو۔ زمین پانی کی نسبت جلد گرم ہوتی ہے۔ اور جلد ہی ٹھنڈی ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۱۵۶) اس لئے دن کے وقت آفتاب کی گرمی سے زمین جلد گرم ہو جاتی ہے۔ اور وہاں کی ہوا ہلکی ہو کر اوپر چڑھتی ہے۔ اور سمندر سے ہوا اس کی جگہ لینے آتی ہے۔ رات کو زمین جلد ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اور پانی گرم رہتا ہے۔ اور ہوا کا رخ زمین سے سمندر کو ہو جاتا ہے +

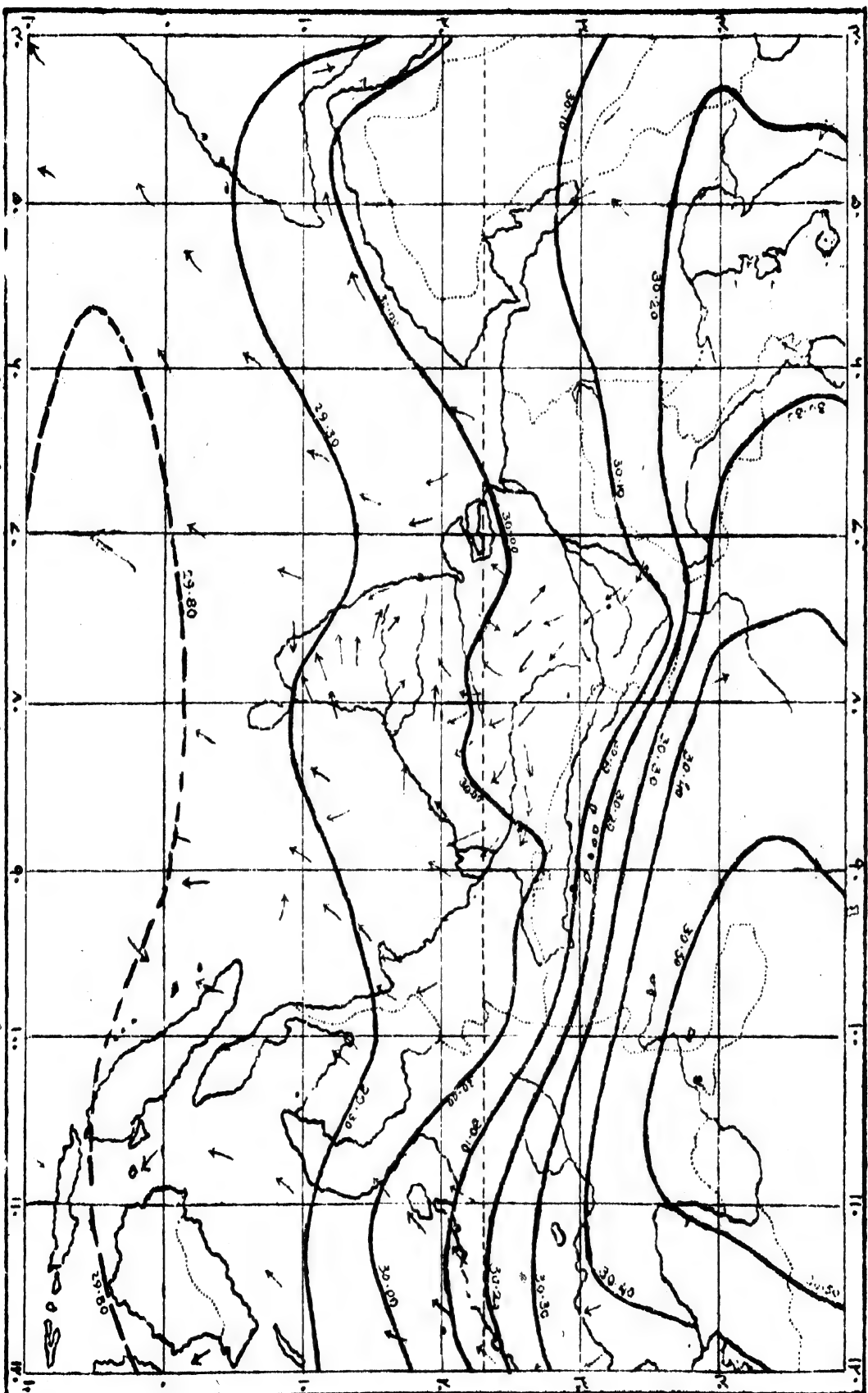
مون سون تجارتی اور منقلب تجارتی جیسی دائمی ہواؤں سے بڑا بحاری اثر بہت سے ملکوں اور سمندروں

کی حالت پر پڑتا ہے۔ لیکن ہندوستان کی زندگی کا انحصار ان موسمی ہواؤں پر ہے۔ جنہیں مون سون Monsoon کہتے ہیں کیونکہ ان کی بدولت ہی ہندوستان میں بارش ہوتی ہے۔ جس طرح نسیم برسی و بھری دن رات میں رخ بدلتی ہیں۔ اسی طرح مون سون ہوائیں ہر سال میں رخ بدلتی ہیں۔ جب موسم گرما میں آفتاب نصف کرہ شمالی پر آ جاتا ہے۔ تو ہندوستان اور ہند چینی یعنی جنوب مشرقی ایشیا کی زمین سمندر کی نسبت زیادہ گرم ہو جاتی ہے جس سے تم امید کر سکتے ہو۔ کہ ایک نسیم بھری پیدا ہوگی۔ جو موسم گرما میں سمندر سے زمین کی طرف چلیگی۔ نیز جو تجارتی ہوائیں نصف کرہ جنوبی میں جنوب مشرقی طرف سے آتی ہیں۔ وہ سہی۔ جون میں آفتاب کے شمال کی طرف آ جانے کے باعث سے خط استوا پر ختم نہیں ہوتیں۔ بلکہ نصف کرہ شمالی میں داخل ہوتی ہیں۔ جہاں جنوب مشرقی ایشیا کے زمین کی گرمی ان کو اور بھی شمال

جولائی میں ہواؤں کا رخ - یعنی موسمِ برسات کی مونسون



ماہ جنوری میں ہواؤں کا رخ - سرمائی خشک ہوا میں



سرمائی خشک ہوا میں

میں کھینچ لیتی ہے۔ جیسے اوپر بیان ہوا ہے۔ لیکن تجارتی ہواؤں کا رخ جو خط استوا کے جنوب میں جنوب مشرق سے ہوتا ہے۔ خط استوا سے گزر کر جنوب مغرب کی طرف سے ہو جاتا ہے۔ (دیکھو صفحہ ۷۰) اور اس لئے جنوب مشرقی ایشیا کے ساحلوں پر یہ ہوا جنوب مغرب کی طرف سے آکر ٹھکراتی ہے۔ اور اسی کو مون سون کہتے ہیں۔ جو بالعموم ماہ جون سے ستمبر تک چلتی رہتی ہے۔ چونکہ یہ ہوا بہت دور سے بحر ہند پر چلی آتی ہے۔ اس لئے یہ بخارات آبی سے بھرپور ہوتی ہے۔ اور زمین پر بارش برساتی ہے۔ اور اگر کسی سال خاص دھوپات سے مون سون کے آنے میں دیر یا ردک ہو جاتی ہے۔ تو ان ملکوں میں تباہی آ جاتی ہے۔

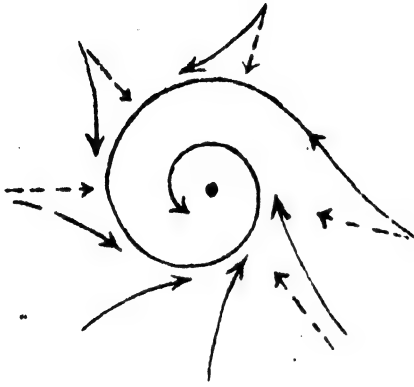
ہندوستان کے جنوب مغربی ساحلوں سے طواکروں کو مون سون کی دو شاخیں ہو جاتی ہیں۔ ایک بحیرہ عرب کی شاخ کہلاتی ہے۔ جو بحیرہ عرب سے شمال مشرق کو آکر پنجاب کی طرف رجوع کرتی ہے۔ دوسری شاخ دکن میں سے گزر کر خلیج بنگالہ سے گزرتی ہوئی بنگال کے جنوب سے داخل ہو کر بنگال کے مشرق و شمال کے پہاڑوں سے رگ نر گنگا کی وادی میں شمال مغرب کی طرف چلتی ہے۔ اور خلیج بنگالہ والی شاخ کہلاتی ہے۔

موسم سرما میں حالت برعکس ہونے کی وجہ سے ہوا کا رخ زمین سے سمندر کی طرف یعنی شمال مشرق سے ہو جاتا ہے۔ چونکہ یہ یہ ہوا میں خشک میدانوں سے آتی ہیں۔ موسم خشک رہتا ہے۔ شمال ہند میں بارش بالعموم نہیں ہوتی۔ تاوقتیکہ مغرب سے کوئی طوفان نہ آ جاوے۔ لیکن شمال مشرقی مون سون مدراس میں داخل ہونے سے پہلے خلیج بنگالہ پر سے گزرتی ہے۔ اس لئے مرطوب ہو کر مدراس میں (دسمبر) میں بارش برساتی ہے۔

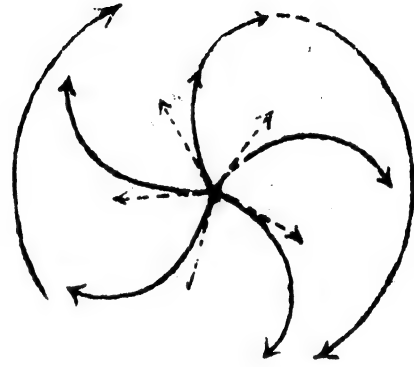
Anti cyclone اینٹی سائیکلون Cyclone سائیکلون

طوفان جب کسی محدود جگہ پر گرمی وغیرہ کی تبدیلی سے ہوا ہلکی ہو جاتی ہے۔ تو ہر طرف سے ہوا اُس مرکز کی طرف جاتی ہے۔ لیکن سیدھی مرکز کی طرف جانے کی بجائے زمینی گردش سے اس کا رخ دائیں کو (نصف کرہ شمالی میں) ہو کر ایک

بھنور یا چکر سا بندھ جاتا ہے۔ جو چکی کے پاٹ کی سمت میں گھومتا ہے۔ اس کا قطر کئی دفعہ سینکڑوں میل ہوتا ہے۔ اس قسم کے چکر کو سائی کلون یا گھم باد کہتے ہیں۔ اس قسم کے سائی کلون بہت سی بارش و طوفان کے باعث ہوتے ہیں۔ یہ طوفان کے چکر اکثر ہوا کی روؤں - مثلاً منقلب تجارتی ہوا کے ساتھ ساتھ چلتے ہیں۔ اگر درمیانی حصہ میں دباؤ بڑھ جاوے۔ تو وہاں سے ہوا باہر کو جاتی ہے۔ اُس میں بھی کچھ چکر سا ہوتا ہے۔ اسے اینٹی سائی کلون کہتے



سائی کلون



اینٹی سائی کلون

باب پنجم

گرمی سے حالت کی تبدیلی

تم پڑھ آئے ہو۔ کہ آگ یا گرمی سے چیزیں گرم ہو جاتی ہیں۔ اور نیز وہ پھیل کر بڑی ہو جاتی ہیں۔ اور کیا فرق حرارت سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ کون نہیں جانتا۔ کہ سردی میں گھی جما ہوا ہوتا ہے۔ گرمی میں پگل کر مائع حالت میں آ جاتا ہے۔ دھوپ میں رکھنے سے موم پگل جاتا ہے۔ اگر قلعی یا رنگ کا ٹکڑہ آگ پر رکھیں۔ تو پگل جاتا ہے۔ سنار زید بنانے کے لئے زور کی آگ دیکر سونے چاندی کو گلا لیتے ہیں۔ اور بڑے کارخانوں میں لوہے کو گلانے کے لئے بڑی بڑی بھٹیاں ہوتی ہیں۔ سب سے عام مثال ٹھوس چیز کے مائع حالت میں آ جانے کی برف کا پانی بن جانا ہے +

یہ بھی تم جانتے ہو۔ کہ پانی کا دیگچہ چولہے پر رکھا رہے۔ تو پانی اُبلنے لگتا ہے۔ اس کی بھاپ بن کر نکلنے لگ جاتی ہے۔ اور اگر کافی دیر تک اُبلتا رہے۔ تو تمام پانی بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے۔ اور مائع چیزیں مثلاً تیل۔ مٹی کا تیل۔ سپرٹ وغیرہ بھی گرمی پا کر کھولنے لگتے ہیں۔ اور بخارات بن کر اڑ جاتے ہیں +

چیزوں کا پگلنا اور پگلاؤ کا درجہ | تجربوں سے ثابت ہو چکا ہے۔ کہ تقریباً تمام ٹھوس چیزیں کافی حرارت دینے سے پگل سکتی ہیں۔ لیکن مختلف چیزوں کے پگلانے کے لئے حرارت کم و بیش چاہئے۔

تجربوں سے یہ بھی ثابت ہو گیا ہے۔ کہ اکثر خالص چیزیں ایک خاص پٹرپچر تک گرم ہو کر پگھلتی ہیں۔ اُس پٹرپچر کو اُس چیز کا پگلاؤ کا درجہ کہتے ہیں۔ اور جب وہ پگھل ہوئی ہو۔ تو اُسی پٹرپچر تک ٹھنڈی ہو کر وہ ٹھوس ہونے یا چھنے لگتی ہے۔ اس لئے اُس پٹرپچر کو جماؤ کا درجہ بھی کہہ سکتے ہیں۔ جس خالص چیز کا یہ درجہ مقرر ہے۔ اگر وہ چیز اس درجے پر نہ جے۔ یا پگھلے۔ تو معلوم ہوگا۔ کہ چیز غیر خالص ہے۔ تم تھرمایٹر کے بیان میں دیکھ آئے ہو۔ کہ پانی کی خالص برف ہمیشہ یکساں پٹرپچر پر پانی بنتی ہے۔ اس پٹرپچر کو ہی پانی کے جماؤ کا درجہ کہتے ہیں۔ اور سنٹی گریڈ تھرمایٹر میں اس کو صفر ڈگری کہا جاتا ہے۔ فارن ہائیٹ میں ۳۲ اگر کسی چیز مثلاً موم کا درجہ پگلاؤ کا درجہ معلوم کرنا۔ پگلاؤ دریافت کرنا ہو۔ تو سادی

ترکیب یہ ہے۔ کہ موم کو ایک پیالی میں پگلا لو۔ اُس میں تھرمایٹر کی گولی ڈبو کر نکال لو۔ کچھ پگلا ہوا موم اُس پر لگ جاویگا۔ جب وہ ٹھنڈا ہو کر چھنے لگے تو تھرمایٹر کی پٹرپچر دیکھ لو۔ پھر اس تھرمایٹر کو ایک پانی کے گلاس میں رکھ دو۔ اور پانی کو آہستہ آہستہ گرم کرو۔ جب تھرمایٹر کی گولی پر کا موم پگھلتا نظر آوے۔ پٹرپچر پڑھ لو۔ ان دونوں پٹرپچروں کی اوسط درجہ پگلاؤ ہے۔

د اگر مکھن یا گھی کا درجہ پگلاؤ معلوم کرنا ہو۔ تو ایک امتحانی تلی میں مکھن ڈال کر اُس میں تھرمایٹر رکھو۔ اور اوپر کی طرح گرم پانی سے گرم کرو۔ اور تھرمایٹر پڑھ کر پگھلنے اور دوبارہ چھنے کا درجہ معلوم کرو۔

عملی کام

اس طرح ایک دو چیزوں کا درجہ پگلاؤ۔ دریافت کرو۔

نتائج یہاں درج کرو +

برف کا پگھلنا - حرارت مخفی - پانی سے برف پانی اور پانی سے برف قدرتی طور

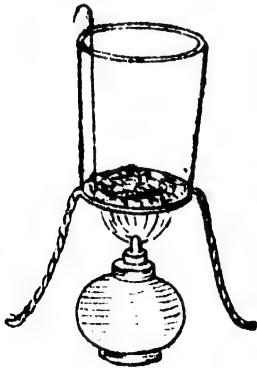
پر بنتے رہتے ہیں - اس کا بڑا اثر دنیا کے جغرافیہ پر پڑتا ہے - اس لئے اس کا مفصل ذکر کرنا ضروری ہے - یہ بیان ہو چکا ہے - کہ پگھلتی ہوئی برف کی ٹپڑ پھر مقررہ ہے - (صفر ڈگری سنٹی گریڈ) برف اس ٹپڑ پھر سے ٹھنڈی ہو - تو نہیں پگھل سکتی - اور اس ٹپڑ پھر سے زیادہ گرم نہیں ہو سکتی اگر ایک محاس میں کٹی ہوئی برف ڈال کر معمولی ہوا میں رکھ دیں - تو عام طور پر ہوا کی ٹپڑ پھر صفر سے زیادہ ہونے کی وجہ سے برف پگھلنے لگ جاتی ہے - اور اس کا پانی بنتا جاتا ہے اگر ہم اس پانی اور برف کو ہلاتے رہیں - اور تھرما میٹر ڈال کر اس کی ٹپڑ پھر دیکھیں - تو معلوم ہوگا - کہ نہ صرف برف کی ہی - بلکہ جو پانی بنا ہے - اس کی ٹپڑ پھر بھی صفر ہی ہوگی - اگر اس برتن کو لمب کے ذریعہ سے حرارت پہنچائیں - تو

برف زیادہ جلدی پگھلیگی - لیکن یہ ممکن نہیں - کہ ٹھوس برف کی ٹپڑ پچھڑ سے کچھ بھی بڑھ سکے - اور اگر برف اور پانی اچھی طرح ملتے رہیں - تو پانی بھی صفر سے نہ بڑھ سکیگا - جب تک کہ تمام برف پگھل نہ جا دیگی - جب تمام برف پگھل جائیگی - تب پانی گرم ہونا شروع ہوگا -

اب سوال یہ ہے - کہ جو آگ برف کو دی گئی - وہ کہاں گئی - آگ سے تو چیزیں گرم ہوتی ہیں - لیکن یہاں تو برف اور پانی دونوں صفر درجے پر رہے - ٹپڑ پچھڑ کی نہ بڑھی - بات یہ ہے - کہ برف کو پگھلنے کے لئے بھی آگ کی ضرورت ہے - جو حرارت اسے دی گئی - وہ برف کو پگھلانے میں صرف ہوئی - گو اس سے ٹپڑ پچھڑ نہیں بڑھی - اس حرارت کو جو برف کو پانی بنانے میں خرچ ہوتی ہے - اور جس کا اثر تھرما میٹر پر نہیں ہوتا - پانی کی مخفی دینے چھی ہوئی حرارت کہتے ہیں - (علاوہ برف کے اور چیزوں کے پگھلانے میں جو حرارت صرف ہو - اسے ان چیزوں کی مخفی حرارت کہتے ہیں -)

اب یہ اندازہ لگانا بھی مناسب ہے - کہ پانی کی مخفی حرارت کس قدر ہوتی ہے - کسی بہت پتلے برتن میں برف ڈالکر

پانی کی مخفی حرارت کا اندازہ



اسے لیمپ سے گرم کرنا شروع کرو - اور گھڑی میں سکندوں والی سوئی سے وقت دیکھ کر لکھ لو - اور برف کو خوب جلدی جلدی ہلاتے رہو - جب تمام برف پگھل جائے - تو فوراً وقت دیکھ کر لکھ لو - اور پانی کو گرم ہونے دو - جس وقت پانی کھولنے لگے - پھر فوراً وقت دیکھ لو - اس طرح معلوم ہو جائیگا

کہ کتنے سکند میں برف کا پانی بنا اور کتنے سکند میں وہ پانی کھولنے لگا۔ جماعت میں بقرہ سے معلوم ہوگا۔ کہ اگر برف کو پگھلانے میں ۵۰ یا ۶۰ سکند لگیں۔ تو اس کے پانی کو اُبلانے میں تقریباً صرف ۱۰۰ سکند اور لگیں گے۔

لیکن بہت احتیاطوں سے کئے ہوئے تجربوں سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ اگر برف کو پگھلانے میں ۸۰ سکند لگیں۔ تو اُس کے پانی کو اُبلانے میں صرف سو سکند لگنے چاہئیں۔ یعنی جس قدر آگ برف کو صفر درجے کا پانی بناتی ہے۔ اُس سے $\frac{1}{8}$ یعنی $\frac{1}{8}$ گنی آگ اُس پانی کو اُبال سکتی ہے۔ اس سے صاف ظاہر ہوتا ہے۔ کہ برف کو پگھلانے کے لئے بہت ہی زیادہ آگ کی ضرورت ہے۔ گو اُس سے پھر پھر نہیں بڑھتی +

اس سے ثابت ہوا۔ کہ جس قدر آگ ۵ پاؤنڈ برف کو پانی بنانے میں خرچ ہوتی ہے۔ اتنی آگ سے چار پاؤنڈ برف جیسا ٹھنڈا پانی کھولایا جاسکتا ہے +

برف سے پانی کا ٹھنڈا کرنا۔ | اب تم سمجھ سکتے ہو۔ کہ برف ڈالنے سے پانی اس

قدر ٹھنڈا کیوں ہو جاتا ہے۔ اگر ۴ سیر کھولتے ہوئے پانی میں ۵ سیر برف ڈال دیں۔ تو جس قدر حرارت کھولتے پانی میں ہے۔ وہ سب برف کو پگھلانے میں خرچ ہو کر تمام پانی برف جیسا ٹھنڈا یعنی صفر درجے کا ہو جائیگا +

پانی کی مخفی حرارت کا جغرافیہ سے تعلق۔ | علاوہ اس کے کہ برف سے پانی

ٹھنڈا ہو سکتا ہے۔ پانی کی مخفی حرارت بہت زیادہ ہونے سے اور بھی بہت سے فائدے ہیں + پہاڑوں پر برف برستی ہے۔ اور بیسیوں فٹ موٹی جمع ہو جاتی ہے۔ گرمیوں میں آفتاب کی گرمی سے وہ پگھلتی ہے۔ لیکن مخفی حرارت کی وجہ سے آہستہ آہستہ پگھل سکتی ہے۔ اور ایک بڑا بھاری ذخیرہ پانی کا جمع رہتا ہے۔ اور اس سے ہی گرمیوں میں دریاؤں کا

پانی بہت چڑھ جاتا ہے۔ اگر کہیں مخفی حرارت کم ہوتی ہے یا نہ ہوتی۔ تو یہ تمام برف ایک دم پگھل جاتی اور تمام ملک تباہ ہو جاتا۔

نیز جس طرح برف رفتہ رفتہ پگھلتی ہے۔ اسی طرح سردی سے جب جوہر تالاب یا جھیل سمندر جمنے لگتے ہیں۔ تو جمنے وقت پانی بہت سی حرارت خارج کرتا ہے۔ اس لئے جمنے کا عمل بہت آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔ اگر مخفی حرارت نہ ہوتی۔ تو تمام پانی ایک دم جم جاتا۔

نمکین پانی کا جمانا۔

جمانے والے مرکب دودھ کی قلفیاں جمانا۔

تجربہ۔ کچھ برف کوٹ کر اس میں گٹا ہوا نمک ملا دو۔



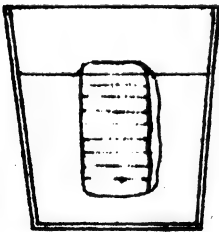
اور تھرمائیٹر کی گولی اس میں رکھو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ تم دیکھو گے۔ کہ نمک اور برف دونوں جلدی ہی پگھل کر مائع حالت میں آ جاویں گے۔ اور تم کو تعجب ہوگا۔ کہ تھرمائیٹر میں پارہ صفر درجے سے نیچے اتر گیا ہے۔ اکثر تھرمائیٹروں میں صفر کے نیچے بھی درجے لکھے

ہوتے ہیں۔ تم دیکھو گے۔ کہ صفر سے دس یا بارہ ڈگری کم پڑتی ہے اس نمک و برف کے مرکب کی ہوگی۔ بعض دفعہ اس سے بھی کم۔ ہو جاتی ہے۔ اور نمک کے علاوہ شورہ وغیرہ بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ تم کو تعجب اس وجہ سے ہوگا۔ کہ برف کی پمپتچر صفر اور نمک کی پمپتچر صفر سے اوپر ملنے ہوا کی پمپتچر کے برابر تھی پھر اس کے ملنے سے پمپتچر گھٹ گیا کیوں گئی۔ دوسرے یہ کہا گیا تھا۔ کہ برف صفر سے کم پمپتچر پر نہیں پگھلتی۔ اور پانی صفر سے کم پمپتچر پر مائع حالت میں نہیں

رہ سکتا - تو یہ کیا بات ہے +
 بات یہ ہے - کہ برف اور نمک میں ایک خاصیت ہے - کہ وہ
 ملکر حل ہونا چاہتے ہیں - ٹھوس حالت میں حل نہیں ہو سکتے
 اس لئے پگھلتے ہیں - اور دونوں کے ٹھوس سے مائع بننے کے
 لئے حرارت کی ضرورت ہے - جو مخفی ہو جاتی ہے - چونکہ باہر
 سے آگ نہیں پہنچائی گئی - وہ دونوں چیزیں اپنے اندر سے ہی
 حرارت لیکر پگھل جاتی اور حل ہو جاتی ہیں - اور حرارت
 کے مخفی ہو جانے سے پٹریچر صفر سے اتر جاتی ہے - یہ یاد
 کرو - کہ بتایا گیا تھا - کہ خالص پانی کے جماد کا درجہ اور
 خالص برف کا پگلاؤ کا درجہ صفر ہے نمکین پانی کے جماد کا
 درجہ صفر سے کم ہے - اس لئے نمکین پانی صفر درجہ سے نیچے
 بھی مائع حالت میں رہتا ہے +

دودھ کی قلفیاں تم کھاتے ہو - وہ کس طرح بنائی جاتی ہیں
 ٹہین کی قلفیاں یعنی گلاسوں میں دودھ بھر کر منہ پر دھکنا
 دیکر آٹے سے بند کر دیتے ہیں - اور نمک بنی برف کے مرکب
 میں ڈال دیتے ہیں - مرکب کی پٹریچر صفر سے کم ہوتی ہے - اس
 لئے قلفیوں کے اندر کا دودھ جم جاتا ہے +

نوٹ - جو دودھ کی برف صندوقچی میں رکھ کر بیچتے ہیں - جسے
 پنجاب میں قلفہ کہتے ہیں - وہ اس ترکیب سے نہیں جمائی جاتی +
 برف کا تیرنا برف پانی سے ہلکی - تم جانتے ہو - کہ برف



پانی میں ڈالیں - تو تیرتا ہے - جس طرح لکڑی
 تیرتی ہے - پتھر کی طرح پانی میں ڈوب
 نہیں جاتا - جس سے صاف ظاہر ہے - کہ
 برف اسی حجم کے پانی سے ہلکی ہوتی ہے
 یعنی ایک گلاس پانی کی نسبت اسی حجم کا
 برف کا ڈلا ہلکا ہوگا - اگر گلاس میں
 آدھ سیر پانی سمائے - تو اسی گلاس میں برف آدھ سیر سے
 کم سمائیگی +

تم نے (iceberg) آئس برگ کی بات پڑھا ہے کہ جو برف یا یخ کے پہاڑ قطبین کے سرو علاقوں میں سمندر
 میں بہتے پھرتے ہیں اور فورڈ ایسٹور نیو فاؤنڈ لینڈ کے قریب آ جاتے ہیں - یہ بھی اسی وجہ سے تھکتے ہیں - کہ
 یخ پانی سے ہلکی ہوتی ہے +

پانی کا جمنے پر پھیلنا۔ اگر ایک گلاس میں آدھ سیر پانی آتا ہو۔ اور اُسے ٹھنڈا کر کے جمالیں

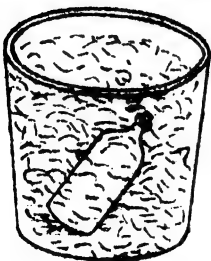
تو پانی جم جاوے گا۔ برف بن جاوے گی۔ لیکن جمنے کے بعد کیا برف بھی گلاس بھر جھمکی ہوگی۔ نہیں گلاس میں آدھ سیر پانی تھا۔ جس کی آدھ سیر برف بنیگی۔ یہ تمام برف گلاس میں نہیں آسکتی۔ اس لئے کچھ برف گلاس سے باہر نکل جاوے گی۔ یعنی پانی سے برف بننے میں جھم بڑھ جاتا ہے۔ یا یوں کہو۔ کہ پانی جمتے وقت پھیلتا ہے۔ یہ بات تعجب چیز ضرور ہے۔ چونکہ عام طور پر ٹھنڈی ہو کر چیزیں سکڑتی ہیں۔ لیکن یہاں جمنے سے پانی پھیلتا ہے۔

پھیلنے کا اندازہ اگر برف کا جھم اور وزن مناسب تجربوں سے دریافت کرنے سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ

جمتے وقت پانی اپنے جھم سے $\frac{1}{10}$ حصہ بڑھ جاتا ہے۔ یعنی اگر پانی کا جھم ۱۱ مکعب انچ ہو۔ تو اس سے برف ۱۲ مکعب انچ بنیگی۔ برف کا ڈالا پانی پر تیرتا ہے۔ تو اس کا $\frac{1}{10}$ حصہ پانی سے باہر رہتا ہے۔ اور $\frac{1}{10}$ اندر جس سے ثابت ہے۔ کہ پانی سے برف $\frac{1}{10}$ حصہ ہلکی ہوتی ہے۔

جمتے وقت پانی نہایت سخت زور سے پھیلتا ہے۔ یہاں تک کہ اگر پانی بند بوتل میں مالب بھرا ہوا ہو۔ تو اُس کے جمنے سے یا تو ڈاٹ نکل جاوے گی۔ یا بوتل ٹوٹ جاوے گی۔ اگر بوتل لوہے کی بنی ہوئی ہو۔ تو بھی ٹوٹ سکتی ہے۔

نوٹ برائے مدرسین لوہے کی چھوٹی بوتلیں جن



کی بیچ وار لوہے کی ڈاٹ ہوتی ہے۔ منگیا کر اور اس طرح توڑ کر دکھانی جائے۔ جمتے وقت پانی کے اس بے انتہا زور سے

پھیلنے کا بڑا بھاری اثر دوسرے زمین

کی صورت شکل اور جغرافیہ پر پڑتا ہے۔ بارش کے وقت پہاڑوں

اور چٹانوں کی درازوں اور دراڑوں میں پانی بہت گرائی
تک بھر جاتا ہے۔ اور جب جاڑا پڑتا ہے۔ تو وہ پانی اندر ہی
اندر جمتا جاتا ہے۔ اور اس دور سے پھیلتا ہے۔ کہ چٹانیں
پھٹ جاتی ہیں۔ اور بڑے بڑے بھاری پتھر اکٹڑ جاتے
ہیں۔ اس طرح پہاڑوں میں ایک دائمی تبدیلی جاری رہتی
ہے۔

برف کی طرح اور ٹھوس

دھاتوں کا جمنے پر پھیلنا

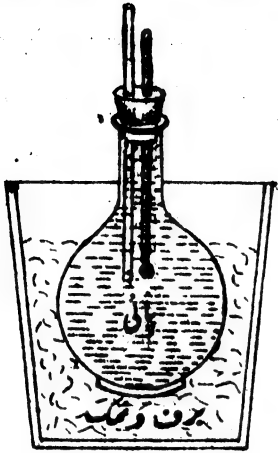
مثلاً لوہا سیسہ وغیرہ دھاتیں
بھی پکٹنے پر سکڑتی ہیں۔ اور جب ٹھنڈی ہو کر ٹھوس ہوتی
ہیں۔ تو پھیلتی ہیں۔ اس لئے ان کو سانچے میں ڈھال
سکتے ہیں۔ اور سانچے میں جو کچھ نقش و نگار یا حرف ہوں
صاف چھپ جاتے ہیں۔ اس کے برعکس چاندی سونا جیسے
وقت سکڑتے ہیں۔ اس لئے ان کو سانچے میں ڈھال کر
روپیہ پیسہ نہیں بنا سکتے۔ بلکہ ان پر ٹھپہ لگایا جاتا ہے۔

پانی کی ایک عجیب خاصیت۔ ٹھنڈا ہونے سے پھیلنا جانے

ہو۔ کہ چیزیں حرارت دینے سے پھیلتی ہیں۔ اور سردی سے
سکڑتی ہیں۔ یہی بات پانی کی صورت میں بھی دیکھ چکے
ہو۔ لیکن پانی میں ایک بڑی عجیب بات یہ ہے۔ کہ جب
معمولی مثلاً دس پندرہ ڈگری کے پانی کو ٹھنڈا کرنے لگیں۔
تو حسب معمول سکڑتا آتا ہے۔ اور نیز بھاری یعنی گاڑھا
ہوتا آتا ہے۔ جب تک کہ اس کی پڑیچر ۴ ڈگری سنٹی گریڈ نہ
ہو جاوے۔ لیکن ۴ ڈگری سے زیادہ ٹھنڈا ہونے پر ۳ یا
۲ ڈگری سنٹی گریڈ ہوتے وقت پانی بجائے سکڑنے کے پھیلنے
لگتا ہے۔ اور بجائے بھاری ہونے کے ہلکا ہونا شروع ہو
جاتا ہے۔ اس طرح ۴ ڈگری کا پانی سرد یا گرم کرنے سے دونوں حالتوں میں
پھیلتا ہے۔ اور ہلکا پڑتا ہے۔ گویا ۴ ڈگری کا پانی سب
سے بھاری ہوتا ہے۔

بتھر بہ۔ اگر ایک صراحی میں دو سوراخ والی ڈاٹ لگائیں

ایک میں تھرماسٹر گزاریں - اور ایک میں سیدھی کھلی ملی۔



صراحی کو لبالب پانی سے بھر کر
ڈاٹ لگا دیں - پانی نلی میں چڑھ
جائیگا۔ جہاں تک آئے - نشان
لگائیں - صراحی کو نمک برف کے
مرکب میں رکھ دیں - پانی ٹھنڈا
ہو کر سکڑائیگا۔ اور نلی میں اُترتا
نظر آئیگا۔ جب تک کہ پُتر پچھ
ن ہو جاوے۔ اس کے بعد پانی
نلی میں چڑھتا دکھائی دینگا جس
سے ثابت ہوگا۔ کہ پھیل رہا ہے۔

ٹھنڈا ہونے سے پانی کے پھیلنے کا جغرافیہ پر اثر۔

تالاب جھیل سمندر کا جہنا - اس بات کا کہ م ڈگری

یا بھاری ہوتا ہے۔ جغرافیہ سے بڑا تعلق ہے۔ جارے میں
جب تالاب - جھیل یا سمندر کا پانی سرد ہونے لگتا ہے۔
تو اوپر کا پانی سرد ہو کر بھاری ہوتا۔ اور نیچے جاتا ہے۔
نیچے کا گرم ہلکا پانی اوپر آتا ہے۔ اور اس طرح ابھالی
رہ جاری ہو جاتی ہے۔ اور تمام پانی ٹھنڈا ہوتا رہتا ہے۔
لیکن جس وقت پانی کی پُتر پچھ م ڈگری سنٹی گریڈ ہو جاتی
ہے۔ تو سطح کا پانی زیادہ ٹھنڈا ہونے میں بجائے سکڑنے
اور بھاری ہونے کے پھیلتا ہلکا ہوتا ہے۔ اور اس لئے
بجائے نیچے جانے کے اوپر ہی رہتا ہے۔ نیچے کا پانی م
ڈگری گرم رہتا ہے۔ اوپر کا ۳ - ۲ - ۱ یہاں تک کہ صفر
ڈگری تک ٹھنڈا ہو کر جمنے لگ جاتا ہے۔ اور چونکہ برف
بھی پانی سے ہلکی ہوتی ہے۔ وہ بھی اوپر ہی رہتی ہے۔
اس طرح نیچے کا پانی چار ڈگری سے ٹھنڈا نہیں ہونے
پاتا۔ اور پھیلیان اور دیگر آبی جانوروں م ڈگری پر بہ آسانی

زندہ رہ سکتے ہیں۔ زندہ رہتے ہیں۔ اوپر کی برف کی تہ میں چونکہ سرایت حرارت بہت کم ہوتی ہے۔ اس لئے نیچے کا پانی اور بھی محفوظ رہتا ہے۔ گو برف کی تہ آہستہ آہستہ موٹی ہوتی جاتی ہے۔ اور اُس پر سے نہ صرف آدمی بلکہ بھاری بھاری گاڑیاں تک گزر جاتی ہیں۔ نیچے کا پانی وہی ۴ ڈگری پر رہتا ہے۔

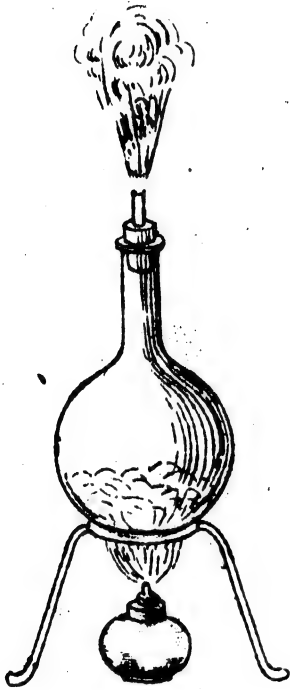
پانی کا بخارات بننا

تم جانتے ہو۔ کہ جب پانی کو صراحی میں ڈال کر گرم کریں۔ تو گرم ہوتے ہوئے آخر کار کھولنے یا جوش کھانے لگتا ہے۔ بلبلے اُٹھتے ہیں۔ اور اُس میں سے پانی کی بھاپ یا بخارات نکلنے لگتے ہیں۔ اگر کافی دیر تک آگ پہنچائی جاوے۔ تو آخر کار تمام پانی بھاپ بن کر اُڑ جاتا ہے۔ یہ بھاپ اگر ٹھنڈی سطح پر لگے۔ تو پھر پانی بن جاتی ہے۔ اور بوندوں کی شکل میں ظاہر ہوتی ہے۔ نیز یہ بھی جانتے ہو۔ کہ اگر پانی فرش پر یا میز پر گر جائے۔ یا گیلے برتن میں رکھا ہو۔ تو بغیر آگ پہنچائے بھی رفتہ رفتہ خشک ہوتا۔ یا اُڑتا رہتا ہے۔ اسی طرح بھیگا ہوا کپڑا بھی سوک جاتا ہے۔ خواہ کپڑے کو دھوپ میں نہ بھی ڈالیں۔

اس سے معلوم ہوا۔ کہ پانی کے اُڑ جانے یا بخارات کی شکل میں بدل جانے کے دو طریقے ہیں۔ ایک کھولکر دوسرا بغیر کھولنے۔ اول کو جوش دوسرے کو تبخیر کہتے ہیں۔ علاوہ پانی کے اور مائعات کی بھی عموماً یہی صورت ہے۔ کہ جوش اور تبخیر دو ترکیبوں سے بخارات بنتے ہیں۔

جوش

ایک صراحی میں پانی گرم کرنا شروع کروں اور کاک



کے ایک سوراخ سے تھرا بیڑ
گزارو۔ جو پانی میں ڈوب جائے
دوسرے سوراخ میں سے گھلی
نلی۔ پانی گرم ہوتا جائیگا۔
پھر پانی سے چھوٹے چھوٹے
بلبلے اُٹھیں گے۔ اور آواز
سی نکلیگی۔ یہ بلبلے بھاپ کے
نہ ہونگے۔ بلکہ پانی میں گھلی
ہوئی ہوا کے نکلنے کے باعث
سے پیدا ہونگے۔ لیکن تھوڑی
دیر میں پانی زور سے جوش
کھانے لگیگا۔ اور نلی میں سے
سفید سا دھواں یا بھاپ نکلنے
لگے گی۔ لیکن بخور دیکھنے سے

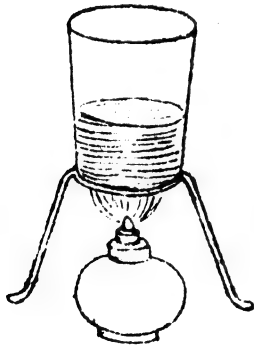
معلوم ہوگا۔ کہ یہ سفید دھواں نلی کے منہ سے شروع نہیں
ہوتا۔ بلکہ کچھ فاصلہ پر شروع ہوتا ہے۔ یہ شکل سے ظاہر
ہے۔ اس صورت میں خیال رہے۔ کہ اصل بھاپ وہ
ہے۔ جو نظر نہیں آتی اور صراحی کی گردن میں یا نلی کے
منہ پر موجود ہے۔ نلی سے دور جا کر سردی سے یہ بھاپ
بہت چھوٹے پانی کے قطروں میں تبدیل ہو کر سفید دھواں
کی شکل اختیار کرتی ہے۔ اس کو بھاپ کہنا غلط ہے۔
بادل یا دھند کہنا چاہئے۔ بھاپ یا بخارات وہ حالت ہے
جس میں پانی گیس یا ہوا کی صورت میں ہوتا ہے۔ اور
نظر نہیں آتا۔

اس تجربے میں تھرمامیٹر کا پارہ اوپر چڑھتا جائیگا۔ لیکن جوش شروع ہونے پر اُس کا چڑھنا بند ہو جائیگا۔ اور وہ ایک مقررہ پتہ پر قائم ہو جائیگا۔ تم پہلے پڑھ آئے ہو کہ اس پتہ پر کھولاؤ کا درجہ کتنے ہیں۔ یہ درجہ پانی کی صورت میں سطح سمندر پر ۱۰۰ درجہ سنٹی گریڈ ہوتا ہے۔ لیکن جیسے آگے ذکر آویگا۔ زیادہ اونچائی پر کم ہوتا جائیگا۔
بھاپ کی مخفی حرارت۔ پانی کو آگ دی جا رہی ہے۔

لیکن پتہ پر کھولاؤ کے درجے سے آگے نہیں بڑھتی۔ اور جو بھاپ پانی سے نکلتی ہے۔ اُس کی پتہ پر بھی تقریباً وہی ہوتی ہے۔ جو پانی کی۔ اب سوال یہ ہے۔ کہ وہ آگ کہاں جاتی ہے۔ جاب یہ ہے۔ کہ جیسے برف سے پانی بنانے کے لئے مخفی حرارت چاہئے۔ اسی طرح پانی کو گیس یا بھاپ بنانے کے لئے بھی چاہئے۔ اور جو آگ کھولاؤ شروع ہونے کے بعد دی جاتی ہے۔ وہ تمام بھاپ بنانے میں صرف ہوتی ہے۔ اور اسے ”بھاپ کی مخفی حرارت“ کہتے ہیں۔

بھاپ کی مخفی حرارت کا اندازہ بھاپ کی مخفی حرارت بہت ہی زیادہ ہے۔ اُس

کا اندازہ بھی آسانی سے یوں لگ سکتا ہے۔ کہ ایک پتلے



سے برتن میں کچھ ٹھنڈا پانی ڈال کر سپرٹ لمب سے گرم کرنا شروع کرو۔ اور فوراً وقت دیکھ لو۔ جس وقت پانی کھولنے لگے۔ پھر وقت دیکھ لو۔ اور پانی کو کھولنے دو۔ تا وقتیکہ تمام پانی بھاپ بن کر اڑ جائے۔ پھر وقت دیکھو۔ تم دیکھو گے۔ کہ اگر ٹھنڈے پانی کو جوش کے درجے تک گرم کرنے میں چالیس سکنڈ لگیں۔ تو اس کھولنے

پانی کو بھاپ بنانے میں دو سو یا ڈھائی سو سکنڈ لگیں گے۔ جس

سے معلوم ہوگا۔ کہ جس قدر حرارت ٹھنڈے پانی کو کھولائے
 میں خرچ ہو اُس سے تقریباً چھ گنی آگ سے بھاپ بنانے
 کے لئے چاہئے۔ یا یوں کہو۔ کہ جتنی آگ سے ایک سیر پانی بھاپ
 بن سکتا ہے۔ اتنی آگ سے چھ سیر پانی کھولنا شروع کر سکتا
 ہے۔ اگر چھ پاؤنڈ ٹھنڈے پانی میں ایک پاؤنڈ بھاپ ملائیں۔
 تو کل مل کر کھولتے پانی کی حالت میں آ جائیگا۔ گویا بھاپ کی
 مخفی حرارت بہت ہی زیادہ ہے۔

احتیاط۔ اس تجربے میں یہ ضروری ہے۔ کہ لمپ سی و
 یکساں رہے۔ اور وہ ہوا کے جھونکے سے محفوظ رہے۔
 نوٹ۔ بہت احتیاط سے تجربے کرنے سے معلوم ہوا ہے۔
 کہ بھاپ کی مخفی حرارت ۵۳۷۰ کالری ہے۔ یعنی جس قدر آگ
 سے ایک پاؤنڈ کھولتے پانی کی بھاپ بن سکتی ہے۔ اُس سے
 ۵۳۷۰ پاؤنڈ پانی ایک ڈگری سنٹی گریڈ گرم ہو سکتا ہے۔
 جو تجربہ جماعت میں کیا گیا ہے۔ وہ یہاں درج کرو:-

بھاپ بننے سے پانی پھیل کر بہت ہی حجم اختیار کر لیتا
 ہے۔ اندازہً ایک مکعب فٹ پانی سے ۱۷۰۰ مکعب فٹ بھاپ
 بنتی ہے۔

نوٹ برائے مدرس | اس طرح پانی بھاپ سے ۱۷۰۰ گنا
 بھاری ہوا۔ لیکن پانی ہوا سے صرف ۸۰۰

گنا بھاری ہے۔ اس طرح ہوا بھاپ سے تقریباً دو گنی بھاری ہوتی ہے۔ اور بھاپ اس سے ہلکی +

دیگر مائعیات کے کھولاؤ کا درجہ | بھی مقرر ہوتا ہے۔ اور اس سے اس کے خالص غیر خالص ہونے کا پتہ لگ سکتا ہے۔ مثلاً

تجربہ۔ پانی میں نمک ملا کر اسے صراحی میں ڈال کر کھولاؤ۔ اگر پانی کے اندر تھرمائیٹر ڈبو کر اس کا درجہ دیکھو۔ وہ سو ڈگری سے اوپر ہوگا۔ یعنی نمکین پانی کے کھولاؤ کا درجہ مختلف ہے۔ جبے نمکین پانی کے جھاؤ کا درجہ مختلف تھا +

شراب تیل وغیرہ کے کھولاؤ کے درجہ سے اس کے خالص پن کی پہچان ہو سکتی ہے +

پہلے ذکر آیا ہے۔ کہ سطح سمندر پر خالص پانی سو درجے پر کھولتا ہے۔ لیکن اس سے اوپری جگہ پر کم نمپہ پھر پر کھولنے لگتا ہے۔ اس کے ثابت کرنے کے لئے تجربہ ذیل کرو:-

تجربہ۔ ایک شیشے کی صراحی میں نصف کے قریب پانی ڈال کر پانی کو کھولاؤ۔ جب خوب کھولنے لگے۔ تو اس پٹا کر فوراً مضبوط



ڈاٹ لگا دو۔ ڈاٹ لگاتے ہی۔ کھولاؤ بند ہو جاوے گا۔ صراحی کو الٹا کر کے رکھو۔ ایک دو منٹ میں پانی پہلے سے ٹھنڈا ہو گیا ہوگا لیکن اگر صراحی کے پینڈے پر ٹھنڈا پانی ڈالو گے۔ تو دیکھو گے کہ پانی میں جوش آدیاگا۔ تعجب ہے

کہ پانی پہلے سے ہی ٹھنڈا ہو رہا ہے۔ اور ٹھنڈا پانی ڈالنے سے اور بھی ٹھنڈک پہنچی۔ لیکن پھر بھی جوش آتا ہے۔ وجہ یہ ہے۔ کہ صراحی کے اندر جو ۱۰۰ درجے سے کم کا پانی تھا۔ اس میں سے بھی بھاپ نکلتا چاہتی تھی۔ لیکن صراحی میں بھاپ

بھری ہوئی تھی۔ جس کا دباؤ پانی پر پڑ رہا ہے۔ اور اس دباؤ کی وجہ سے پانی پانی کی بھاپ نہ بن سکتی تھی۔ اور کھولنا بند تھا جب صراحی پر ٹھنڈا پانی ڈالا تو اوپر کی کچھ بھاپ کا پانی بن گیا۔ اور اس کا دباؤ پانی پر کم ہو گیا۔ اس لئے پانی کی بھاپ بن کر بلیوں کی شکل میں نکلتی لگی۔ اور پانی کھولتا ہوا معلوم ہوا۔ گویا پانی کی سطح پر دباؤ کم ہو۔ تو پانی کم پٹیر پھر پر کھولنے لگتا ہے۔ برعکس اس کے اگر سطح پر دباؤ زیادہ ہو۔ تو کھولاؤ کا درجہ ۱۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔

نوٹ۔ یہ تجربہ بہت دیر تک جاری رہ سکتا ہے۔ اندر کا پانی شیر گرم رہ جاوے۔ تو اوپر ٹھنڈا پانی ڈالنے سے کھولاؤ پیدا ہوگا۔ اور اگر اندر کا پانی بہت ٹھنڈا ہو۔ تو بھی برف کا پانی اوپر ڈالنے سے کھولاؤ پیدا ہوگا۔ جس سے ثابت ہوتا ہے۔ کہ اگر دباؤ بالکل نہ رہے۔ تو صفر درجے کا پانی بھی کھول سکتا ہے۔ گویا بخارات بننے کی خواہش ہر پٹیر پھر کے پانی میں موجود ہوتی ہے۔

احتیاط۔ اس تجربے میں صراحی کافی مضبوط ہونی چاہئے۔ بہتر ہے۔ کہ گول پیندرے کی ہو۔ چونکہ اندر دباؤ بہت کم رہ جاتا ہے۔ اور اوپر ہوا کا دباؤ بہت ہوتا ہے۔ چونکہ پہاڑوں پر پانی سو درجے سے کم پر کھولنے لگتا ہے۔ سطح سمندر سے ہزار فٹ اونچے جانے سے کھولاؤ کا درجہ اندازاً ایک ڈگری سنٹی گریڈ کم ہو جاتا ہے۔ مثلاً میں پانی ۹۲ درجے پر کھولنے لگتا ہے۔

اس ترکیب سے کھولاؤ کا درجہ معلوم کر کے ہم ہوا کا دباؤ اور پہاڑ کی بندی معلوم کر سکتے ہیں۔ گویا بیرومیٹر کا کام تھرمیٹر سے لے سکتے ہیں۔ پہاڑوں پر پانی کا کم پٹیر پھر پر کھولنے کا یہ نتیجہ ہوتا ہے۔ کہ بعض اوقات کھانا پکانے میں دقت ہوتی ہے۔ مثلاً مثلاً پانی ۹۲ درجے پر کھولتا ہے۔ تو اس سے زیادہ پٹیر پھر پانی کی نہیں ہو سکتی۔ اگر کسی دال وغیرہ کو گلانے

کئے لئے ۹۲ سے زیادہ پٹر پھر ضروری ہو۔ تو وہ نہ عمل سکیگی۔
اس کے لئے برتن کا منہ بالکل بند کر کے دباؤ بڑھانا ہوگا۔
تب دال گلیگی +

بتجیز
آہستہ آہستہ اڑ جانے کو جس سے کھلے برتن کا پانی سوکھ جاتا
ہے۔ تجیز کہتے ہیں +

تجیز و جوش میں فرق بڑا یہ ہے کہ جوش تو ایک خاص
پٹر پھر پر ہوتا ہے۔

اور تجیز پٹر پھر پر ہوتی رہتی ہے۔ علاوہ ازیں جوش کے
وقت بخارات کے بلبے پانی کے نیچے تک سے نکلتے ہیں۔ تجیز
میں بخارات صرف پانی کی سطح سے ہی اُٹھتے ہیں۔ نیز ظاہر ہے۔
کہ جس پانی سے تجیز ہو رہی ہو۔ اس کو حرارت دیں۔ تو اُس
کی پٹر پھر بڑھ سکتی ہے۔ لیکن کھولتے پانی کی پٹر پھر زیادہ
نہیں بڑھ سکتی۔ جیسے ابھی پڑھ چکے ہو۔ اصلیت یہ ہے۔
کہ تمام پانی میں بخارات بن کر اڑ جانے کی خواہش ہر وقت
موجود رہتی ہے۔ اور جس قدر پٹر پھر زیادہ ہو۔ یہ خواہش تیز
ہوتی جاتی ہے۔ لیکن اوپر ہوا کا دباؤ ہوتا ہے۔ اس لئے یہ
خواہش تمام پانی کی پوری نہیں ہو سکتی۔ صرف سطح کے پانی میں
سے کوئی کوئی ذرہ بخارات بن کر نکل جاتا ہے۔ لیکن جب
پانی کھولاؤ، کے درجے تک گرم ہو جاوے۔ تو اُس کا نکلنے کا
جوش ہوا کے دباؤ کے برابر ہو جاتا ہے۔ اور وہ بے روک
بخارات بننا شروع کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے۔ کہ پانی کے
کھولاؤ کا درجہ ہوا کے دباؤ پر منحصر ہے +

تجیز کی رفتار کن باتوں پر منحصر ہے
کہ ترکیب یا برتن

میں رکھا ہوا پانی کبھی جلد خشک ہو جاتا ہے۔ اور کبھی بہت
دیر لگتی ہے۔ گویا تجیز کی رفتار مختلف حالتوں میں کم زیادہ
ہوتی رہتی ہے۔ یہ دیکھنا ہے۔ کہ تجیز کی رفتار کن باتوں پر
منحصر ہے +

(۱) - ظاہر ہے - کہ اگر موسم - یعنی ہوا گرم ہوگی - تو پانی جلد خشک ہوگا +

(۲) - جیسے پہلے بیان ہو چکا ہے - اگر ہوا کا دباؤ کم ہوگا - تو بخارات جلد اُٹھ سکیں گے - یعنی پہاڑوں پر بخیر جلدی ہوگی +

(۳) - تم جانتے ہو - کہ اگر کچھ پانی ایک پیالی میں رکھا ہو - تو بہت دیر میں سوکے گا - اگر وہی پانی تمام سلیٹ پر پھیلا دو - تو جلد سوک جائیگا - چونکہ بخیر سطح سے ہوتی ہے - سطح جس قدر چوڑی ہوگی - بخیر جلدی ہوگی +

(۴) - تم جانتے ہو - کہ برسات کے موسم میں تر کپڑا بہت دیر میں سوکتا ہے - اس کی وجہ یہ ہے - کہ ہوا میں پہلے ہی نمی لینے بخارات وجود ہوتے ہیں - اس لئے بخیر جلدی نہیں ہو سکتی - (دیکھو صفحہ ۹۷) گویا خشک ہوا میں بخیر جلدی ہوتی ہے - تر ہوا میں آہستہ +

(۵) - اگر ہوا چلتی ہو - تو کپڑا جلدی سوکتا ہے - اگر ہوا بند ہو - تو دیر میں - کاغذ پر لکھ کر پھونک سے سُکاتے ہیں +

جب لڑکے تختیاں سُکاتے ہیں - تو تختی کو ہلاتے ہیں - جس سے وہ جلدی سوک جاتی ہے - اسی طرح رنگریز کپڑا رنگ کر سُکانے کے لئے اُسے ہلاتے ہیں - ان سب مشاہدوں سے ظاہر ہے - کہ ہوا یا چیز کے متحرک ہونے سے بخیر جلدی ہوتی ہے - وجہ یہ ہے - کہ اس طرح ہوا بدلتی رہتی ہے - مدار ہوا ہٹ جاتی ہے - خشک اس کی جگہ آ جاتی ہے +

نتیجہ یہ نکلا - کہ پیر - پچر کے زیادہ ہونے - دباؤ کے کم ہونے سطح کے پھیلاؤ - ہوا کی خشکی اور ہوا کے متحرک ہونے سے بخیر جلدی ہونے لگتی ہے - علاوہ پانی کے اور کئی مائعات ہیں - جو بہت جلدی اُڑ جاتے ہیں - جیسے سپرٹ یا ایٹھ +

بخیر سے سردی پیدا ہوتی ہے - جسم پانی یا پسینے سے تر دیکھا ہوگا - کہ اگر

ہو۔ اور اُس پر پنکھہ کیا جائے۔ تو ٹھنڈا ک معلوم ہوتی ہے
پسینے میں گرم ہوا بھی سرد معلوم ہوتی ہے۔ اس کی کیا وجہ؟
وجہ یہ ہے۔ کہ ہوا لگنے سے تبخیر جلدی جلدی ہوتی ہے۔ تبخیر
کے لئے حرارت مخفی کی ضرورت ہے۔ وہ حرارت باہر سے
نہیں دی گئی۔ اس لئے پانی جسم سے ہی حرارت لے کر
بخارات بن جاتا ہے۔ اور جسم کو ٹھنڈا ک معلوم ہوتی ہے۔
اس کے متعلق اور تجربے بھی کرنے چاہئیں۔

(۱)۔ اپنے ہاتھ پر پھونک مارو۔ کیا محسوس ہوتا ہے۔
تھرماسٹر کی گولی پر پھونک مارو۔ کیا ہوتا ہے۔
اگر ہاتھ کو پھونک ٹھنڈی معلوم ہو۔ اور تھرماسٹر کی
ٹیمپریچر بڑھے۔ تو اس کی کیا وجہ ہوگی؟
(۲)۔ تھرماسٹر سے ہوا کی ٹیمپریچر دیکھو کیا ہے؟
تھرماسٹر کو پانی میں رکھ کر ٹیمپریچر دیکھو کیا ہے؟
تھرماسٹر کو پانی سے باہر نکال کر بغیر خشک کئے ٹیمپریچر بڑھو؟
اگر ہوا کی ٹیمپریچر پانی سے زیادہ ہے۔ تو پانی سے باہر
نکلنے پر ٹیمپریچر بڑھنی چاہئے؟ کیا وجہ کہ وہ کم ہوتی ہے؟
گھڑے یا صراحی میں ٹھنڈا پانی۔ | کھلی ہوئی لکھنے
سے سٹی کے گھڑے

یا صراحی کا پانی ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ دھات کے برتن کا نہیں
ہوتا۔ کیا وجہ۔ مٹی کے برتن میں سام ہوتے ہیں۔ اندر کا
پانی سطح پر آ جاتا ہے۔ اور وہاں چلتی ہوا کے لگنے سے
اوپر جاتا ہے۔ اور مخفی حرارت پانی سے لیتا ہے۔ اور اس
لئے پانی سرد ہو جاتا ہے۔ دھات کے برتن میں پانی سطح پر
نہیں آ سکتا۔ اس لئے تبخیر نہیں ہوتی۔ دھات کے برتن
پر تریکٹا پلیٹ دیں۔ تو یہ بات پیدا ہو جاتی ہے۔

برف جمانے کے کارخانے۔ | موسم گرما میں سینکڑوں
من برف فروخت ہوتی ہے۔

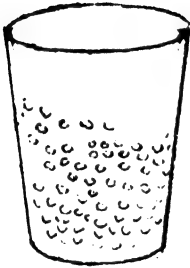
وہ مشین کے ذریعہ سے بنائی جاتی ہے۔ ان کارخانوں میں
برف بنانے کا اصول بھی یہی ہے۔ کہ کسی بہت جلد تبخیر

ہونے والے مالچ (مثلاً ایتھر یا امونیا) کو ایر پمپ سے دباؤ کم کر کے جلد جلد بخارات بناتے ہیں۔ وہ نہایت سرد ہو جاتا ہے۔ اس ٹھنڈے مالچ سے مناسب ترکیبوں سے پانی کو ٹھنڈا کرتے ہیں۔ یہاں تک کہ پانی جم جاتا ہے۔ دودھ کا قلفا بھی اسی اصول پر جمایا جاتا ہے۔

تبخیر سے سردی پیدا کرنے کا مقابلہ
نوٹ برائے مدرس | برف و نمک کے مرکب سے کرو۔ دونوں
صورتوں میں سردی حرارت کے مخفی ہو جانے سے پیدا ہوتی ہے۔
عملی کام | اگر کوئی برف کا کارخانہ شہر میں ہو۔ تو اسے
دیکھنا چاہئے۔ جو دیکھو۔ یہاں درج کرو۔

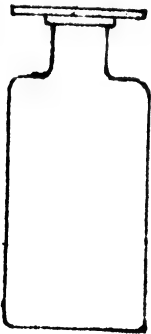
ہوا میں پانی کے بخارات

جو بخارات پانی کی بخیر سے اٹھتے ہیں۔ وہ کہاں جاتے ہیں۔ ہوا میں۔ یہ بات کہ ہوا میں بخارات موجود رہتے ہیں۔ اس طرح ثابت ہو سکتی ہے۔ کہ اگر خشک گلاس میں نمک اور برف ملا کر ڈالیں۔ تو گلاس کے اوپر پانی کی بوندیں شبنم کی طرح جم جاتی ہیں۔ گلاس خشک تھا۔ اس پر پانی نہیں ڈالا گیا۔ پھر یہ بوندیں کہاں سے آئیں۔ یہ ہوا سے آئیں۔ ہوا میں جو بخارات تھے وہ گلاس کی ٹھنڈی سطح سے لگ کر پانی بن گئے +



ہوا میں بخارات کی سمائی۔ | کسی بند یا محدود جگہ میں جس کی پٹریچر یکساں رہے۔

ایک مقررہ مقدار بخارات کی سما سکتی ہے۔ اس سے زیادہ نہیں۔ مثلاً اگر ایک بوتل میں ایک بند پانی کی ڈالیں۔ اور منہ بند کر دیں۔ تو کافی وقت کے بعد وہ بوند غائب ہو جائیگی۔ یعنی اس کے بخارات بن کر بوتل کی ہوا میں مل جائیں گے پھر ایک بوند اور ڈالیں۔ تو بھی اڑ جائیگی۔ اس طرح کرتے رہنے سے ہوا مندار یا مرطوب ہوتی جائیگی۔ لیکن آخر ایک حد پر پہنچ جائیگی۔ کہ جس کے بعد اگر بوتل کی پٹریچر یکساں ہے تو پانی کی بوند بوتل میں جون کی توں موجود



رہیگی۔ اس کے بخارات نہ بن سکیں گے۔ ہم کہیں گے۔ کہ اب بوتل کی ہوا میں اور بخارات نہیں سما سکتے۔ بوتل کی ہوا

بخارات سے بھر پور ہو گئی ہے۔ یعنی جس قدر بخارات اُس میں سما سکتے تھے۔ اتنے آگئے ہیں +
نوٹ۔ چونکہ عملی طور پر بوتل کی پٹریچر کا کئی گھنٹہ تک یکساں رکھنا ناممکن ہوگا۔ اس لئے اس قسم کا تجربہ مدرسے میں نہ ہو سکیگا +

گرم ہوا میں زیادہ بخارات سما سکتے ہیں

اوپر کی مثال

میں اگر بوتل

کو گرم جگہ رکھ دیں۔ تو وہ بوند بھی اڑ جاتیگی۔ یعنی پٹریچر زیادہ ہونے سے اتنی ہی جگہ میں زیادہ بخارات سما سکتے ہیں +
گویا محدود جگہ میں بخارات کی سمائی پٹریچر پر منحصر ہے۔ جس قدر پٹریچر زیادہ ہو زیادہ بخارات سما سکتے ہیں۔ جس قدر پٹریچر کم ہو۔ اسی قدر کم سما سکیں گے +

تجربہ۔ یہ ایک سادہ تجربہ سے ثابت ہو سکتا ہے۔ ایک معمولی بوتل میں کچھ پانی ڈال کر پھینک دو۔ بوتل کے اندر پانی کے قطرے لگے رہ جائیں گے۔ بوتل کو آگ کے اوپر آہستہ آہستہ پھیر کر اندر کا پانی سُکا لو۔ جب بوتل خشک نظر آوے۔ تو بوتل کے منہ پر ڈاٹ لگا کر ٹھنڈی جگہ رکھ دو۔ ٹھنڈا ہونے پر بوتل پھر اندر سے تر نظر آویگی۔ یہ پانی کہاں سے آگیا۔ یہ بوتل کے اندر بخارات کی حالت میں موجود تھا۔ بوتل گرم تھی۔ اس میں بہت سے بخارات سما سکتے تھے۔ ٹھنڈے ہو جانے پر اتنے بخارات نہ سما سکے۔ اس لئے یہ بخارات پانی کی شکل میں تبدیل ہو گئے +

یہیچہ۔ گرم ہوا میں سرد ہوا کی نسبت زیادہ بخارات سما سکتے ہیں۔ یہ اصول نہایت ضروری ہے۔ کیونکہ اسی کے مطابق دھند۔ شبیم۔ بادل۔ مہینہ۔ برف وغیرہ ظہور میں آتے ہیں +
بخارات کی مقدار جو ایک مکعب فٹ ہوا کو کسی ڈیگری فارن ہائیٹ پر بھر پور کرتے ہیں +

۴۰ ڈیگری فارن ہیٹ پر ۲۰ گریں (ایک گرین = ۱/۱۶ رتی

۶۰ ڈگری فارن ہیٹ پر۔ ۵۰ گرین

۷۰ " " " " " "

۸۰ " " " " " "

۹۰ " " " " " " ۱۵۶۷

۱۰۰ " " " " " " ۱۹۶۷

اس فہرست سے ثابت ہوا۔ کہ اگر ۹۰ ڈگری کی ہوا بھری ہو۔ اور پھر اس کی پڑیچہ ۱۰۰ ہو جاوے۔ تو ۵ گرین بخارات فی مکعب فٹ اور سما سکیں گے۔ ۱۰۰ درجے پر معمولی کمرہ میں جو $۱۵ \times ۱۴ \times ۲۰$ مکعب فٹ ہو۔ چھ سیر پانی کے بخارات سما سکتے ہیں۔ اگر اس کی پڑیچہ ۹۰ ہو جاوے۔ تو ڈیڑھ سیر پانی جم جائیگا۔

کھلی ہوا میں بخارات کی مقدار کم و بیش خشک و نم دار ہوا

کھلی ہوا میں بخارات موجود تو ہر وقت ہوتے ہیں۔ لیکن ان کی مقدار کم زیادہ ہوتی ہے۔ جن دنوں میں بارش ہوتی ہو۔ یا سمندر کی طرف سے ہوائیں آئیں۔ تو ہوا بہت نم دار ہوتی ہے۔ برعکس اس کے گرمی اور چارے میں جب کئی روز برسات نہ ہو۔ یا خشکی سے ہوائیں آویں۔ تو ہوا خشک ہوتی ہے۔

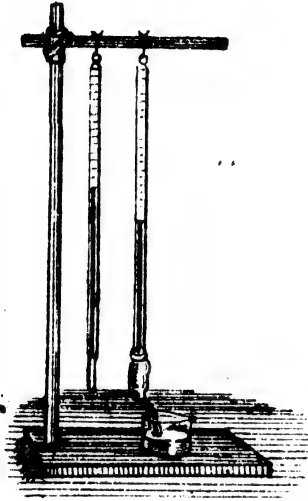
چونکہ دھند۔ شبنم۔ منہ بارش کے انحصار ہوا کی خشکی اور تری بد ہے۔ اس بات کا اندازہ لگاتا

ہوا کی خشکی تری کا اندازہ۔
خشک تر گول کا تھرمائیٹر۔

ضروری ہوتا ہے۔ کہ کسی وقت ہوا خشک ہے۔ یا نم دار اور نئی کی مقدار کیا ہے۔ اس کے دریافت کرنے میں اس

اصول سے کام لیتے ہیں۔ کہ خشک ہوا میں تبخیر جلدی ہوتی ہے۔ اور مندار ہوا میں تبخیر آہستہ ہوتی ہے۔

سامنے کی شکل میں دو تھرمائیٹر ہیں۔ ایک تو سادہ ہے۔ دوسرے تھرمائیٹر کی گولی پر ایک ململ کا ٹکڑہ لپیٹا ہوا ہے۔ اس کے ساتھ تاگوں کی ایک جی لگی ہوئی ہے۔ جو پانی کی پیالی میں ڈوبی ہوئی ہے۔ اس میں سے پانی چڑھ کر ململ اور تھرمائیٹر کی گولی کو ہر وقت تر رکھتا ہے۔ اس تر ململ سے پانی کی تبخیر ہوتی رہتی ہے۔ تم جانتے ہو۔ کہ تبخیر سے سردی پیدا ہوتی ہے۔ اور اس لئے تر گولی کی پٹر۔ پچر خشک گولی کی نسبت کم نظر آتی ہے۔ ہوا جس قدر زیادہ خشک ہو۔ تبخیر اسی قدر جلدی ہوگی۔ اور اسی قدر زیادہ سردی پیدا ہوگی۔ جس سے تر گولی کی پٹر۔ پچر خشک گولی کی نسبت بہت کم ہو جائیگی



برعکس اس کے جب ہوا مندار ہو۔ تو تبخیر آہستہ ہوگی۔ سردی کم پیدا ہوگی۔ اور تر گولی کی پٹر۔ پچر خشک گولی کے قریب ہوگی۔

نتیجہ۔ جب خشک و تر گولی میں فرق زیادہ ہو۔ تو ہوا خشک ہے۔ جب دونوں میں فرق کم ہو۔ تو ہوا مندار ہے۔ جب ہوا بخارات سے بھر پور ہو۔ تو تبخیر بالکل بند ہو جاتی ہے۔ اور اس لئے تر و خشک گولی کی پٹر۔ پچر برابر ہوتی ہے۔

عملی کام۔ تر و خشک گولی کے تھرمائیٹروں کا ہر روز مقررہ وقت پر مشاہدہ کے درج کرنا چاہیے۔ اور گراٹ بنانے چاہئیں جیسے آگے سمجھایا گیا ہے۔

باب ششم

بخارات سے پانی بننا

ہوا کے بخارات پھر پانی کی شکل اختیار کرتے ہیں۔
یہ عمل مختلف طریقوں سے ہوتا ہے +

اول۔ جب مرطوب ہوا کسی ٹھوس چیز کی ٹھنڈی سطح سے لگتی ہے۔ تو اوس سطح پر پانی کے قطرے جم جاتے ہیں۔ جس سے سطح دھندلی نظر آتی ہے۔ مثلاً جب ہم ٹھنڈے ٹیبلٹ پر سانس پھوٹاتے ہیں۔ یا خشک گلاس میں برت ڈالتے ہیں +

اوس یا شبہم | تم سب نے گھاس اور زمین پر شبہم پڑی دیکھی ہے۔ بعض دفعہ رات کو بستے شبہم سے تر ہو جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ رات کو اگر آسمان صاف ہو۔ تو زمین بہت جلد حرارت خارج کر دیتی ہے۔ اور ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اور اگر اوپر کی ہوا مرطوب ہو۔ تو اس کے بخارات ٹھنڈی زمین کی سطح پر پانی کی شکل میں جم جاتے ہیں۔ یہی شبہم ہے۔ اگر ہوا بہت خشک ہو۔ تو شبہم نہیں پڑتی۔ اگر رات کو ابر ہو۔ تو زمین سے حرارت خارج نہیں ہو سکتی۔ اس لئے شبہم کم پڑتی ہے +

ابر بارش | تم بڑھ آئے ہو۔ کہ جب دباؤ کم ہونے کی وجہ سے ہوا پھیلتی ہے۔ تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اگر یہ ہوا بخارات سے بالکل بھر پور ہو۔ تو ٹھنڈی ہونے پر اس میں اتنے بخارات نہ سما سکیں گے۔ اور کچھ بخارات پانی کی شکل میں تبدیل ہونا چاہیے +

بادل بنانا۔ ایک نہایت دلچسپ تجربہ

ایک معمولی شیشی

سے ہلاؤ۔ پھر پانی پھینک دو۔ شیشی کی ہوا بخارات سے بھر پور ہو گئی ہے۔ اگر شیشی کو منہ لگا کر سانس کھینچو۔ تو ہوا پھیلنے لگی پھیل کر ٹھنڈی ہو گی۔ اور کچھ بخارات اس میں سے پانی کی شکل میں آنا چاہیں گے۔ لیکن شاید تم کچھ مایوس ہو۔ جب ایسا کرنے سے شیشی میں کوئی نمایاں تبدیلی نظر نہ آوے۔ اس کی وجہ یہ ہے۔ کہ بخارات کے جننے کے لئے گرد یا دھوئیں وغیرہ کی قسم کے ٹھوس ذروں کا ہونا ضروری ہے۔ جن پر بخارات جم سکیں اگر ٹھوس ذرے نہ ہوں۔ تو سرد ہوا میں بھر پور ہونے کی وجہ سے زیادہ بخارات بھی سمائے رہتے ہیں۔ وہی حالت یہاں ہو گی۔ اب شیشی کو الٹا کر کے اس کے منہ کے آگے جلتی ہوئی دیا



سلانی لاؤ۔ دو چار سکند میں ہی دیا سلانی کا کچھ دھواں شیشی میں چلا جائیگا۔ گو نظر بالکل نہ آئیگا۔ اب اگر شیشی پر منہ لگا کر سانس کھینچو گے۔ تو نہایت خوبصورت بادل یا دھند سے شیشی بھر جائیگی۔ سانس چھوڑنے سے پھر دھند غائب ہو جائیگی۔ اس طرح کئی دفعہ کر سکتے ہو۔

اس ایک تجربے سے ساری باتیں

صاف ثابت ہو گئی۔ کہ ہوا پھیلنے سے ٹھنڈی ہوتی ہے۔ (دیکھو صفحہ ۵۹) ٹھنڈی ہوا میں کم بخارات سما سکتے ہیں۔ بخارات کے جننے کے لئے ٹھوس ذرے ضروری ہیں۔

اولہ

یہ تو معلوم ہو گیا۔ کہ بارش کس طرح ہوتی ہے ؟ لیکن تم نے اولے برستے بھی دیکھے ہونگے۔ جب بارش کے قطرے کسی ہوا کے نہایت سرد طبقے میں سے گزرتے ہیں۔ تو وہ پانی جم جاتا ہے۔ اور نیچے گرتے گرتے اُس پر جگے ہوئے پانی کی تہیں چڑھ جاتی ہیں۔ یہ جگے ہوئے پانی یا تِخ کی کنکریں ہی اولوں کی شکل میں برستی ہیں۔ اولے اکثر تو چنے کے دانوں کے برابر ہوتے ہیں۔ لیکن بعض دفعہ بہت بڑے بھی ہوتے ہیں۔ یہاں تک کہ مرغی کے انڈے کے برابر قد کا اولہ بھی دیکھا گیا ہے۔ چونکہ اولے بہت اونچائی سے آتے ہیں۔ اُن کی رفتار نہایت تیز ہوتی ہے۔ اور اس لئے جس چیز پر پڑیں۔ اُس کو سخت ضرب پہنچاتے ہیں۔ بہتیرے پرندے اور جانور اُن کی چوٹ سے مر جاتے ہیں۔ چند سال ہوئے دہلی میں اس قدر بڑا اولہ پڑا۔ کہ ٹین کے سائبانوں میں سوراخ ہو گئے۔ اور باناؤں کے تمام بجلی کے لمپ ٹوٹ گئے۔ اور بہت سخت نقصان ہوا۔

برف

سب نے سنا ہوگا۔ کہ پہاڑوں پر برف برستی ہے۔ گو برف برستی دیکھی صرف آسمانوں نے ہوگی۔ جو جاڑے کے موسم میں پہاڑوں پر رہے ہیں۔ یہ برف اولوں سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ نہایت ہلکی اور ملائم ہوتی ہے۔ جیسے دُھنی ہوئی روٹی + جب روٹی دُھنی جاتی ہے۔ تو نہایت چھوٹے چھوٹے روٹی کے گالے یا پنپے اُڑتے نظر آتے ہیں۔ برستی ہوئی برف دیسی ہی نظر آتی ہے۔ جس وقت برف برستی ہے۔ تو عجیب خوشنما نظارہ ہوتا ہے۔ درخت مکان۔ سڑک وغیرہ سب کچھ سفید ہو جاتا ہے۔ اور ایک دو گھنٹے میں ہی تین چار فٹ اونچا برف کا ڈھیر لگ جاتا ہے۔ لیکن بالکل ملائم۔ وزن بہت کم۔ اُس برف میں بچے خوب کھیلتے ہیں۔ اُس کی گیندیں بنا کر ایک دوسرے کو مارتے ہیں۔ لیکن ہلکی ہونے کی وجہ سے چوٹ نہیں لگتی۔ یہ برف کس طرح بنتی ہے۔ اصلیت

یہ ہے۔ کہ جب بخارات بغیر مائع حالت میں پانی بننے کے ایک دم جم کر ٹھوس بن جاتے ہیں۔ تو آسمانی برف کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ تم جانتے ہو۔ کہ پانی صفر درجے سنٹی گریڈ سے کم ٹمپریچر پر پانی یعنی مائع حالت میں نہیں رہ سکتا۔ لیکن تعجب یہ ہے۔ کہ پانی بخارات کی حالت میں صفر سے کم ٹمپریچر کی ہوا میں بھی موجود رہتا ہے۔ صفر صفر جس وقت صفر سے کم درجے کے بخارات ہوا میں نہیں سما سکتے۔ تو وہ جم جاتے ہیں۔ اور چونکہ صفر سے نیچے وہ مائع پانی نہیں بن سکتے۔ وہ ایک دم جم کر برف بن جاتے ہیں۔ گویا بخارات کے ایک دم ٹھوس ہو جانے سے برف اور پہلے مائع پانی بن کر پھر ٹھوس ہونے سے اولے بنتے ہیں۔

پالہ۔ کورا یا کلر

سخت سردی کے دنوں میں صبح کے وقت کھیتوں میں یا زمین پر سفید نمک سا پیچھا ہوا نظر آتا ہے۔ اُسے پالہ یا کورا اور پنجاب میں کلر کہتے ہیں۔ وہ کیا ہے؟ جب رات کو زمین کی سطح کی ٹمپریچر صفر سے کم ہو جاتی ہے۔ تو جو بخارات ہوا میں ہوتے ہیں۔ وہ زمین کی سطح سے لگ کر بجائے شبہم یا اوس کی بوندیں بننے کے ایک دم جم جاتے ہیں۔ اور پہلے کی شکل اختیار کرتے ہیں آن ایام میں اگر پانی چوڑی رکابیوں میں رات کو باہر رکھا جاوے۔ تو بھی سردی کی وجہ سے جم جاتا ہے۔ جس سے معلوم ہوتا ہے۔ کہ ہوا کی ٹمپریچر جماؤ کے درجے سے کم ہوتی ہے۔ نوٹ۔ اگر ممکن ہو۔ تو رات کو پانی جما کر دکھانا چاہئے۔

بارش کی پیمائش

اندازہ کہ کسی جگہ کتنی بارش ہوئی۔ بر سے ہوئے پانی کی مقدار سے لگایا جاتا ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ آج ایک انچ بارش ہوئی۔ تو مطلب یہ ہوتا ہے۔ کہ اگر برسا ہوا پانی ہموار سطح زمین پر مثلاً چوڑے



ہموار حوض میں کھڑا ہو جاتا۔ بہتا نہیں اور جذب بھی نہ ہوتا۔ تو ایک ایچ گرا جمع ہو جاتا۔ اس لئے اُس کی پیمائش بہت آسان ہے۔ ایک ایسا برتن لیکر بارش میں رکھ دو۔ جو پینچے سے ہموار ہو۔ اور جس کے کتے سیدھے کھڑے ہو۔ بارش ہو چکنے پر

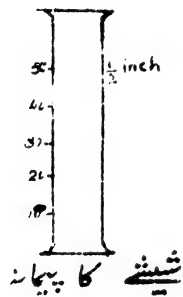


پانی کی گہرائی ناپ لو۔ اگر اس برتن کا ایک کنا را شیشہ کا ہو۔ تو باہر سے ہی پانی کی گہرائی مانی جاسکتی ہے۔ اگر ایسا نہ ہو۔ تو لکڑی کا پیمانہ پانی میں ڈبو کر ماپ سکتے ہیں۔ بارش ماپنے کا ایک اور آلہ بھی ہوتا ہے۔ جسے (Rain Gauge) کہتے ہیں۔ اُس کا بھی اصول یہی ہے

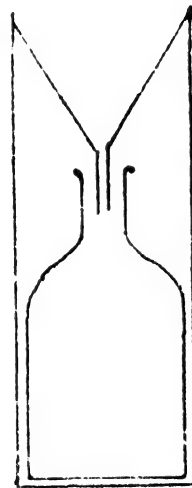
پانی کی پیمائش

صرف فرق اتنا ہے۔ کہ پانی جمع ایک چوڑے دھات کے برتن میں ہوتا ہے۔ اور اُس کی پیمائش ایک شیشے

کے دوسرے برتن میں ڈال کر کرتے ہیں۔ اس کی شکل آگے دی ہے +



شیشے کا پیمانہ



چوٹا دھات کا برتن

نوٹ۔ چونکہ دھات کا برتن پیمانے سے زیادہ چوڑا ہے۔ اگر اُس میں پانی ایک ایچ گرا جمع ہو۔ تو پیمانے میں کئی ایچ ادبھا چڑھ جاتا ہے +

